

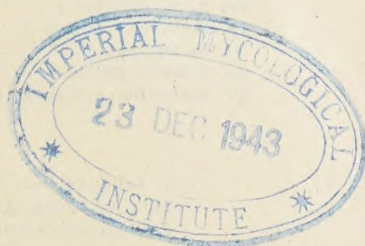
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO



OCTUBRE 1942 — ENTREGA IV — TOMO CXXXIV

SUMARIO

	Pág.
JOSÉ PIAZZA.— El n. Butanol como estabilizador de mezclas de alcohol común e hidrocarburos	193
WALTER KNOCH.— Forma fuera común de descargas eléctricas observadas en las sierras de Córdoba durante una lejana tempestad eléctrica.	236
WALTER KNOCH.— Observación de un enfriamiento súbito debido a una granizada fina	242
V. P. LOMBARDOZZI.— A propósito de algunos yacimientos minerales en Mendoza	245
C. M. G.— Bibliografía	256

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1942

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †

Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †

Dr. Walter Nernst †
Dr. Alberto Einstein
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. Félix Aguillar; Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Alfredo Franceschi; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emilliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappl.

JUNTA DIRECTIVA

(1942-1943)

Presidente
Vicepresidente 1º
Vicepresidente 2º
Secretario de actas
Secretario de correspondencia
Tesorero
Bibliotecario

Ingeniero Jorge W. Dobranich
Ingeniero Enrique Chanourdie
Ingeniero Julio R. Castiñeiras
Profesor José F. Molino
Ingeniero José S. Gandolfo
Ingeniero Edmundo Parodi
Doctor Reinaldo Vanossi

Vocales

Ingeniero Antonio Escudero
Doctor Raúl Wernicke
Ingeniero Juan B. Marchionatto
Ingeniero Carlos M. Gadda
Doctor José Llauró
Doctor Juan C. Vignaux
Ingeniero Alfredo G. Galmarini
Ingeniero Carlos A. Lizer y Trelles

Suplentes

Ingeniero Belisario Alvarez de Toledo
Ingeniero Raúl Buich
Ingeniero Héctor Ceppi
Doctor E. Eduardo Krapf
Ingeniero Gastón Wunenburger

Revisores de balances anuales

Doctor Antonio Casacuberta
Arquitecto Carlos E. Géneau

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anomalía, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

EL n-BUTANOL COMO ESTABILIZADOR DE MEZCLAS DE ALCOHOL COMUN E HIDROCARBUROS

FOR

JOSE PIAZZA

SUMMARY

N-BUTANOL AS STABILIZER FOR COMMON ALCOHOL-HYDROCARBONS MIXTURES

We study in this work a fuel made from mixtures of national raw material (hydrocarbons and alcohols), on the possibility of utilizing the plants already installed in the country, in order that its production could be immediate.

We are then not using absolute alcohol for the mixtures, as in many other countries, for the Argentine Republic at the present time as no plants for its production on a great scale.

We began to study the n-butanol as an ingredient for the mixture, as it is a product resulting from the aceto-butylic fermentation of corn by *Clostridium acetobutylicum*. This product is made in this country; its preparation has been particularly studied at our Instituto, many difficulties having been eliminated with the new method of fractionation which we proposed.

The mixture of different types of alcohols and hydrocarbons with n-butanol is studied. The homogeneization temperature is studied by solution; the temperature of clouding is determined through cooling of the mixture, and the sensitivity to water; the following conclusions are reached:

1) n-butanol is a practical stabilizer for the preparation of fuels starting with hydrocarbons and alcohol of more than 94° GL.

2) The addition of 5 percent of n-butanol to alcohol at 96° GL gives mixtures stable at — 15° C, in this case the stability does not depend on the ratio between alcohol and naphta.

3) For 95,7° GL-alcohol, stable mixtures are obtained in any proportion, adding 7 percent of n-butylic alcohol.

4) Mixtures containing up to 50 percent of alcohol at 94° GL require 12 percent of butanol.

5) To stabilize alcohol-kerosene mixtures the required proportion of n-butanol is appreciable; for instance, a mixture is stable at — 15° C on the following conditions: 25 parts of 96,5° GL-alcohol, 20 parts of n-butanol and 55 parts of kerosene.

6) The water-absorbing power increases with n-butanol at a greater rate than with ethyl alcohol. Practically, the sensitiveness corresponds to 19,4° C per cubic centimeter of water added to 100 volumes of mixture.

En la preparación de carburantes formados por mezclas se pueden alcanzar ciertas ventajas de orden físico y económico, siempre que se tengan en cuenta en forma especial todas las propiedades de la mezcla, como ser su estabilidad con el tiempo y la temperatura, los efectos de corrosión, la formación de productos resinosos, la forma de quemar, la sensibilidad al agua, la formación eventual de cristales de hielo en el carburador y muchos otros factores. Disponemos de una enorme bibliografía al respecto, especialmente en lo que se refiere a las mezclas de hidrocarburos con alcohol absoluto y estabilizadores.

Nos hemos propuesto en este trabajo, estudiar un carburante mezcla de materias primas nacionales con la posibilidad de aprovechar en gran parte las instalaciones ya existentes en el país para que su preparación resultara casi inmediata.

Por esta razón no podemos utilizar como componente de la mezcla el alcohol absoluto, como se acostumbra en muchos países, pues en la actualidad la República Argentina no dispone de suficientes instalaciones como para fabricarlo en tan gran escala. Es verdad que la preparación del mismo es realizable a un costo muy aproximado al del alcohol común, utilizando por ejemplo el método azeotrópico con la instalación propuesta por Guinot ⁽¹⁾ o el método al semihidrato (yeso) ⁽²⁾ o el método de Hiag ⁽³⁾. Las instalaciones podrían reducirse enormemente de acuerdo a nuestros ensayos, utilizando en vez de columnas dispositivos de contracorriente intensa ⁽⁴⁾.

El alcohol absoluto con los hidrocarburos forma mezclas prácticamente estables pero bastante sensibles al agua, la que destruye la homogeneidad, y que presentan además algunos otros inconvenientes ⁽⁵⁾ como formación de resinas ⁽⁶⁾, que se evitarían con el agregado de fenoles. Las mezclas de naftas con metanol, etanol y benceno han sido estudiadas ⁽⁷⁾ desde el punto de vista cuantitativo.

La presencia de agua en los hidrocarburos puros o mezclas, especialmente en los productos livianos (nafta de aviación), puede dar lugar a formación de cristales de hielo, lo que provocaría ⁽⁸⁾ y ⁽⁹⁾ inconvenientes que se corrigen agregando otros componentes.

El aceite de ricino ⁽¹⁰⁾ tiene función de estabilizador en las mezclas de alcohol con naftas o kerosenes. Se pretende también aumentar el rendimiento termodinámico del carburante ⁽¹¹⁾ con aceite de hígado de pescado. Más importante es el agregado de nitrocompuestos ⁽¹²⁾ y ⁽¹³⁾ que favorecen la combustión. En este caso se llega a proponer ⁽¹⁴⁾ hasta el 50 % de nitroglicerina como componente. Otros trabajos tratan el carburante por electrólisis ⁽¹⁵⁾ formando así productos de oxidación que estabilizan la mezcla. Por otra parte la electrólisis tiene función de deshidratante. Oxidando los hidrocarburos ⁽¹⁶⁾ y utilizando ciertas fracciones que se agregan al carburante se obtiene un efecto estabilizador. Otros autores tratan los hidrocarburos con óxido de aluminio ⁽¹⁷⁾.

Hemos pensado estudiar el n.butanol como componente pues el mismo es un producto de la fermentación aceto-butílica del maíz por medio del *Clostridium aceto-butilicum*. Este producto se fabrica en el país y su preparación ha sido especialmente estudiada en nuestro Instituto ⁽¹⁸⁾; habiéndose eliminado muchas dificultades con el nuevo método de fraccionamiento con plato giratorio l.e. ⁽⁴⁾.

El agregado de n.butanol, como lo veremos más adelante en una cantidad inferior al 5 % en la mezcla, permite utilizar alcohol de alrededor de 96°GL que se produce en gran escala en el país, de manera que sólo lo equivalente al 5 % del carburante consumido, estaría a cargo de nuevas instalaciones.

La bibliografía nos informa también de muchos trabajos de mezclas de hidrocarburos con alcohol etílico hidratado. El benceno ⁽¹⁹⁾ es muy utilizado y entra en las mezclas adoptadas en muchas naciones. Algunos autores ⁽²⁰⁾ proponen el agregado de éter o también de benceno con éter. Se ha propuesto la acetona ⁽²¹⁾, el acetal ⁽²²⁾, la decahidronaftalina ⁽²³⁾, la metil exalina ⁽²⁴⁾ y ⁽²⁵⁾, el metilcicloexanol ⁽²⁶⁾.

El empleo del butanol figura indirectamente en una patente ⁽²⁷⁾ que describe la preparación de productos de oxidación del propano y butano (supergas) utilizando determinadas fracciones de esta síntesis como estabilizador ⁽²⁸⁾. Otras patentes se reservan el empleo de todos los alcoholes superiores a tres carbonos ⁽²⁹⁾.

El empleo de los éteres ha dado buen resultado, especialmente los de fórmula R-O-R' siendo el radical R' un compuesto con cadena ramificada ⁽³⁰⁾. Parece que los alcoholes superiores y sus derivados con cadenas ramificadas tienen mayor efecto estabilizador que los alcoholes superiores y sus derivados con cadena normal.

La Standard Oil ⁽³¹⁾ en una patente describe la formación de una mezcla de naftas con etanol, alcohol isopropílico, con butanol secundario y además agrega aceite de pino.

Después de esta breve reseña bibliográfica de estos últimos cuatro años, podemos decir que no se ha hecho hasta la fecha un estudio sistemático de las mezclas de n.butanol y alcoholes hidratados con naftas y kerosenes.

CARACTERISTICA DE LOS ENSAYOS

Este trabajo tiene solamente el carácter de un tanteo previo; se ha estudiado el punto de enturbamiento de aproximadamente 250 composiciones distintas y además en 20 mezclas se estudió la sensibilidad al agua en función de la temperatura.

Se utilizaron alcoholes de 96,5°GL, 95,7°GL y 94,1°GL. Como hidrocarburos se utilizó en primer término la nafta standard YPF, cuyas características nos han sido gentilmente facilitadas por el laboratorio de Química Analítica de la Facultad, como así también hemos ensayado con el kerosene tipo YPF.

CARACTERÍSTICAS DE LA NAFTA: DENSIDAD A 16° C = 0,725

Punto gota, cm ³ :	10	20	35	40	50	60	70	80	90	P. seco
29° C	52°	61°	87°	95°	113,5°	128°	139,5°	139° (?)	177,5°	194°

Destiló: 97 cm³

Residuo: 1,5 cm³

Pérdida destilado: 1,5 cm³.

CARACTERÍSTICAS DEL KEROSENE: DENSIDAD A 17° C = 0,791

P. gota, cm ³ :.....	10	20	30	40	60	50	70	80	90	P. s.
121° C	169°	183°	191°	198,5°	205°	213°	221,5°	231°	243°	245°

Destiló: 94 cm³

Residuo: 3 cm³

Pérdida destilado: 3 cm³

TECNICA PARA LA DETERMINACION DEL PUNTO
DE ENTURBIAMIENTO

Se emplea un recipiente cilíndrico de vidrio con fondo redondo, de 50 mm. de diámetro y 130 mm. de altura total, y en él se carga previamente la mezcla de alcohol y nafta o alcohol y kerosene, a la que se va agregando el n.butanol. El líquido se somete a una fuerte agitación por medio de una hélice y su temperatura se controla por un termómetro interior. Sobre el tubo de vidrio se adapta la bureta en la que se encuentra el n.butanol. La abertura superior del recipiente está provista de una tapa de cartón con las aberturas apropiadas para la entrada del eje de la hélice, el termómetro, y el n.butanol.

Para hacer variar la temperatura dentro de límites -15° a 20°C empleamos nieve carbónica disuelta o hielo y sal. La calefacción se hace con agua tibia o simplemente con la mano.

Primeramente se observa el punto de enturbamiento mientras la mezcla está sometida a fuerte agitación, y después se elimina la mezcla refrigerante y se anota la temperatura en el momento en que las fases se homogenizan. La diferencia entre ambas temperaturas nunca ha sido superior a $0,5^{\circ}\text{C}$.

Se varía la composición de la mezcla después de determinado el punto de enturbamiento del hidrocarburo con el alcohol, agregando por porciones $0,5\text{ cm}^3$ de n.butanol y determinando después de cada agregado el punto de enturbamiento. Se cesa la operación cuando se ha alcanzado una temperatura aproximadamente de -15°C , pues suponemos que es la temperatura mínima que puede interesar prácticamente.

La mezcla en este momento y en estas condiciones se somete entonces a la:

PRUEBA DE SENSIBILIDAD AL AGUA

Se substituye la bureta del n.butanol por una bureta con agua destilada, agregando proporciones de $0,1\text{ cm}^3$ de agua y calentando cada vez para determinar el punto de homogenización. En esta forma se obtiene una relación entre la cantidad de agua agregada y la temperatura de homogenización.

RESULTADOS

Los mismos están resumidos en los siguientes cuadros:

ENSAYO 1, CON ALCOHOL A 96,5° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 { Alcohol 96,5° GL 50 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	— 1,1° C	50,0	50,0	0
0,5	— 3,0°	49,8	49,8	0,4
1,0	— 4,9	49,5	49,5	1,0
1,5	— 6,8°	49,3	49,3	1,4
2,0	— 8,8°	49,0	49,0	2,0
2,5	— 10,5°	48,8	48,8	2,4

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 1

Mezcla inicial { Nafta 50,0 cm³
 { Alcohol 50,0 »
 { n. Butanol 2,5 »

Total de la mezcla 102,5 »

AGUA AGREGADA CM ³	PUNTO DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 10,5° C	0
0,55	2,0°	0,536
1,00	12,0°	0,974
1,55	22,5°	1,51

ENSAYO 2, CON ALCOHOL A 96,5° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 { Alcohol 96,5° GL 40 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	2,5° C	55,6	44,4	0
0,5	0,0°	22,25	44,2	0,55
1,0	— 2,8°	55,0	43,9	1,1
1,5	— 5,0°	54,65	43,7	1,65
2,0	— 7,3°	54,35	43,5	2,15
2,5	— 9,5°	54,0	43,3	2,7
3,0	— 12,0°	53,8	43,0	3,2

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 2

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol. . 40 »
 { n. Butanol 3 »
 Total de la mezcla 93 »

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 12,0° C	0
0,5	3,5	0,538
1,0	17,0°	1,07

ENSAYO 3, CON ALCOHOL A 96,5° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 Alcohol 96,5° GL 30 »

N. BUTANOL EGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	5,6° C	62,5	37,5	0
0,5	2,5°	62,1	37,3	0,6
1,0	— 0,5°	61,76	37,0	1,24
1,5	— 3,5°	61,36	36,8	1,84
2,0	— 6,5°	60,96	36,6	2,44
2,5	— 9,4°	60,6	36,35	3,05
3,0	— 12,0°	60,2	36,15	3,65
3,5	— 14,3°	59,85	35,9	4,25

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 3

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 Alcohol ... 30 »
 n. Butanol 3,5 »

Total de la mezcla..... 83,5 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 14,3° C	0
0,5	4,5°	0,6
1,0	21,0°	1,2

ENSAYO 4, CON ALCOHOL A 96,5° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 { Alcohol 96,5° GL 20 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	14,2° C	71,4	28,6	0
0,5	10,0°	70,9	28,4	0,7
1,0	5,1°	70,44	28,15	1,41
1,5	0,6°	70,0	27,9	2,1
2,0	— 3,8°	69,4	27,8	2,8
2,5	— 8,0°	69,0	27,6	3,4
3,0	— 13,3°	68,5	27,4	4,1

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 4

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol . 20 »
 { n. Butanol 3 »

Total de la mezcla . . . 73 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZATION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 13,3° C	0
0,55	21,0°	0,75

ENSAYO 5, CON ALCOHOL A 96,5° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 { Alcohol 96,5° GL 10 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	21,8° C	83,35	16,65	0
0,5	18,4°	82,7	16,5	0,8
1,0	9,0°	82,0	16,4	1,6
1,5	1,5°	81,3	16,25	2,45
2,0	— 8°	80,6	16,15	3,25
2,5	— 15°	80,0	16,0	4,0

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 5

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol... 10 »
 { n. Butanol 2,5 »

Total de la mezcla..... 62,5 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZATION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 15° C	0
0,5	42°	0,8

ENSEYO 6, CON ALCOHOL A 95,7° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 { Alcohol 95,7° GL 50 »

N. BUTANOL AGREGADO CM³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	12,1° C	50,0	50,0	0
0,5	10,4°	49,8	49,8	0,4
1,0	8,4°	49,5	49,5	1,0
1,5	6,0°	49,3	49,3	1,4
2,0	4,0°	49,0	49,0	2,0
2,5	2,3°	48,8	48,8	2,4
3,0	0,6°	48,5	48,5	3,0
3,5	1,6°	48,3	48,3	3,4
4,0	3,6°	48,07	48,07	3,86
4,5	5,7°	47,8	47,8	4,4
5,0	7,5°	47,6	47,6	4,8
5,5	9,2°	47,4	47,4	5,2
6,0	11,2°	47,2	47,2	5,6

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 6

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol ... 50 »
 { n. Butanol 6 »

Total de la mezcla 106 cm³

AGUA AGREGADA CM³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM³ DE MEZCLA
0	— 11,2° C	0
0,1	— 8,8°	0,094
0,2	— 6,0°	0,189
0,4	— 1,0°	0,378
0,5	1,5°	0,47
0,6	4,0°	0,568
0,7	5,9°	0,66
0,8	7,8°	0,755
0,9	9,5°	0,85
1,0	11,0°	0,94
1,2	14,5°	1,13

ENSAYO 7, CON ALCOHOL A 95,7° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 Alcohol 95,7° GL 40 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	15,2° C	55,6	44,4	0
0,5	13,6°	55,25	44,2	0,55
1,0	11,1°	55,0	43,9	1,1
1,5	8,5°	54,65	43,7	1,65
2,0	6,0°	54,35	43,5	2,15
2,5	4,4°	54,0	43,3	2,7
3,0	1,9°	53,8	43,—	3,2
3,5	— 0,4°	53,45	42,8	3,75
4,0	— 3,0°	53,2	42,5	4,3
4,5	— 4,9°	52,9	42,3	4,8
5,0	— 7,1°	52,6	42,1	5,3
5,5	— 9,5°	52,3	41,9	5,8
6,0	— 11,5°	52,0	41,6	6,4

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 7

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 Alcohol ... 40 »
 n. Butanol 6 »

Total de la mezcla 96 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 11,5° C	0
0,1	— 8,9°	0,104
0,2	— 6,0°	0,208
0,3	— 3,5°	0,312
0,4	— 0,9°	0,416
0,5	1,5°	0,52
0,6	4,5°	0,625
0,7	6,9°	0,73
0,8	9,7°	0,835
0,9	12,2°	0,94
1,0	14,0°	1,04

ENSAYO 8, CON ALCOHOL A 95,7° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 { Alcohol 95,7° GL 30 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	19,7° C	62,5	37,5	0
0,5	16,6°	62,1	37,3	0,6
1,0	13,5°	61,76	37,0	1,24
1,5	10,0°	61,36	36,8	1,84
2,0	7,5°	60,96	36,6	2,44
2,5	4,5°	60,6	36,35	3,05
3,0	1,4°	60,2	36,15	3,65
3,5	— 1,0°	59,85	35,9	4,25
4,0	— 3,7°	59,5	35,7	4,8
4,5	— 6,8°	59,2	35,5	5,3
5,0	— 9,6°	58,8	35,3	5,9
5,5	— 12,2°	58,5	35,1	6,4

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 8

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol ... 30 »
 { n. Butanol 5,5 »

Total de la mezcla 85,5 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 12,2° C	0
0,1	— 8,0°	0,117
0,2	— 4,4°	0,234
0,3	0,0°	0,35
0,4	3,0°	0,468
0,5	6,0°	0,585
0,6	9,3°	0,7
0,7	12,5°	0,82
0,8	15,5°	0,935

ENSAYO 9, CON ALCOHOL A 95,7° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 Alcohol 95,7° GL 20 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	25,0° C	71,4	28,6	0
0,5	21,9°	70,9	28,4	0,7
1,0	17,5°	70,44	28,15	1,41
1,5	12,3°	70,0	27,9	2,1
2,0	7,9°	69,4	27,8	2,8
2,5	2,8°	69,0	27,6	3,4
3,0	— 1,5°	68,5	27,4	4,1
3,5	— 5,1°	68,0	27,2	4,8
4,0	— 9,5°	67,6	27,0	5,4
4,5	— 13,9°	67,1	26,85	6,05

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 9

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 Alcohol ... 20 »
 n. Butanol 4,5 »

Total de la mezcla 74,5 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 13,9° C	0
0,1	— 8,0°	0,134
0,2	— 1,5°	0,268
0,3	4,0°	0,4
0,4	9,5°	0,536
0,5	15,0°	0,67

ENSAYO 10, CON ALCOHOL A 95,7° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 { Alcohol 95,7° GL 10 »

N. BUTANOL AGREGADO CM³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICIÓN CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0		83,35	16,65	0
1,0	26,0° C	82,0	16,4	1,6
1,5	18,5°	81,3	16,25	2,45
2,0	9,0°	80,6	16,15	3,24
2,5	0,6°	80,0	16,0	4,0
3,0	— 8,0°	79,4	15,9	4,7
3,5	— 15,0°	78,8	15,75	5,45

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 10

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol... 10 »
 { n. Butanol 3,5 »

Total de la mezcla 63,5 cm³

AGUA AGREGADA CM³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM³ DE MEZCLA
0	— 15,° C	0
0,1	— 6,5°	0,158
0,2	8,0°	0,315
0,3	23,8°	0,45

ENSAYO 11, CON ALCOHOL A 94,1° GL

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol 94,1° GL 50 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	> 26,0° C	50,0	50,0	0
0,5	> 26,0°	49,8	49,8	0,4
1,0	> 26,0°	49,5	49,5	1,0
1,5	> 26,0°	49,3	49,3	1,4
2,0	25,1°	49,0	49,0	2,0
2,5	23,2°	48,8	48,8	2,4
3,0	21,2°	48,5	48,5	3,0
3,5	19,3°	48,3	48,3	3,4
4,0	17,5°	48,07	48,07	3,86
4,6	15,7	47,8	47,8	4,4
5,0	13,8	47,6	47,6	4,8
5,5	11,9	47,4	47,4	5,2
6,0	10,0	47,2	47,2	5,6
6,5	8,6	46,95	46,95	6,1
7,0	6,1	46,73	46,73	6,54
7,5	4,5	46,5	46,5	7,0
8,0	2,5	46,3	46,3	7,4
8,5	0,6	46,1	46,1	7,8
9,0	1,0	45,9	45,9	8,2
9,5	2,8	45,7	45,7	8,6
10,0	— 4,7	45,45	45,45	9,1
10,5	— 6,6	45,25	45,25	9,5
11,0	— 8,4	45,05	45,05	9,9
11,5	— 10,3	44,85	44,85	10,3
12,0	— 12,4	44,65	44,65	10,7

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 11

Mezcla inicial { Nafta ... 50 cm³
Alcohol .. 50 »
n. Butanol 12 »

Total de la mezcla 112 cm²

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION °	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 12,4° C	0
0,1	— 11,0°	0,0895
0,2	— 9,0°	0,179
0,3	— 7,3°	0,268
0,4	— 5,1°	0,358
0,5	— 3,6°	0,445
0,6	— 1,6°	0,535
0,7	0,0°	0,625
0,8	1,6°	0,715
0,9	3,5°	0,805
1,0	5,0°	0,895
1,1	7,2°	0,985
1,2	8,9°	1,07
1,3	10,5°	1,16
1,4	11,9°	1,25
1,5	13,5°	1,34
1,6	15,0°	1,43
1,7	16,5°	1,52
1,8	17,8°	1,61

ENSAYO 12, CON ALCOHOL A 94,1° GL

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol 94,1° GL 40 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ACOHOL	N. BUTANOL
0	> 25° C	55,6	44,4	0
0,5	> 25°	55,25	44,2	0,55
1,0	> 25°	55,0	43,9	1,1
1,5	> 25°	54,65	43,7	1,65
2,0	> 25°	54,38	43,5	2,15
2,5	24°	54,0	43,3	2,7
3,0	22°	53,8	43,0	3,2
3,5	19,8°	53,45	42,8	3,75
4,0	17,6°	53,2	42,5	4,3
4,5	15,6°	52,9	42,3	4,8
5,0	13,1°	52,6	42,1	5,3
5,5	10,9°	52,3	41,9	5,8
6,0	8,6°	52,0	41,6	6,4
6,5	6,7°	51,8	41,4	6,8
7,0	4,4°	51,6	41,2	7,2
7,5	2,0°	51,3	41,0	7,7
8,0	0,0°	51,0	40,8	8,2
8,5	— 2,0°	50,8	40,6	8,6
9,0	— 4,3°	50,5	40,4	9,1
9,5	— 6,5°	50,2	40,2	9,6
10,0	— 8,8°	50,0	40,0	10,0
10,5	— 11,0°	49,8	39,8	10,4

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 12

Mezcla inicial {	Nafta	50	cm ³
	Alcohol . . .	40	»
	n. Butanol	10,5	»

Total de la mezcla 100,5 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 11,0° C	0
0,1	— 8,8°	0,1
0,2	— 5,9°	0,2
0,3	— 3,8°	0,3
0,4	— 0,8°	0,4
0,5	1,2°	0,5
0,6	3,0°	0,6
0,7	5,6°	0,7
0,8	7,2°	0,8
0,9	9,2°	0,9
1,0	11,0°	1,0
1,1	12,9°	1,1
1,2	14,9°	1,2
1,3	16,9°	1,3

ENSAYO 13, CON ALCOHOL A 94,1° GL

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol 94,2° GL 30 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	—	62,5	37,5	0
0,5	—	62,1	37,3	0,6
1,0	—	61,76	37,0	1,24
1,5	—	61,36	36,8	1,84
2,0	> 25,4° C	60,96	36,6	2,44
2,5	25,4°	60,6	36,35	3,05
3,0	21,0°	60,2	36,15	3,65
3,5	18,5°	59,85	35,9	4,25
4,0	15,9°	59,5	35,7	4,8
4,5	13,1°	59,2	35,5	5,3
5,0	10,2°	58,8	35,3	5,9
5,5	7,5°	58,5	35,1	6,4
6,0	4,5°	58,2	34,9	6,9
6,5	1,5°	57,8	34,7	7,5
7,0	— 1,0°	57,4	34,5	8,1
7,5	— 3,6°	57,1	34,3	8,6
8,0	— 6,3°	56,8	34,1	9,1
8,5	— 9,0°	56,5	33,9	9,6
9,0	— 11,7°	56,2	33,7	10,1
9,5	— 14,0°	55,8	33,6	10,6

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 13

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol... 30 »
 { n. Butanol 9,5 »

Total de la mezcla 89,5 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 14° C	0
0,1	— 11,1°	0,112
0,2	— 8,0°	0,224
0,3	— 5,1°	0,335
0,4	— 2,6°	0,446
0,5	0,1°	0,56
0,6	2,8°	0,67
0,7	5,5°	0,782
0,8	8,0°	0,895
0,9	10,5°	1,0
1,0	13,4°	1,12
1,1	15,5°	1,23

ENSAYO 14, CON ALCOHOL A 94,1° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 Alcool 94,1° GL 20 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	—	71,4	28,6	0
0,5	—	70,9	28,4	0,7
1,0	—	70,44	28,15	1,41
1,5	—	70,0	27,9	2,1
2,0	> 25° C	69,4	27,8	2,8
2,5	25°	69,0	27,6	3,4
3,0	20,5°	68,5	27,4	4,1
3,5	16,3°	68,0	27,2	4,8
4,0	12,0°	67,6	27,0	5,4
4,5	7,5°	67,1	26,85	6,05
5,0	4,0°	66,7	26,7	6,6
5,5	— 0,5°	66,2	26,5	7,3
6,0	— 4,9°	65,8	26,3	7,9
6,5	— 9,0°	65,4	26,1	8,5
7,0	— 13,0°	65,0	26,0	9,0

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 14

Mezcla inicial { Nafta 50 cm
 Alcohol ... 20 »
 n. Butanol 7 »

Total de la mezcla 77 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0,	— 13° C	0
0,1	— 8,°	0,13
0,2	— 3,6°	0,26
0,3	1,5°	0,39
0,4	6,5°	0,52
0,5	9,6°	0,65
0,6	14,5°	0,78
0,7	20,0°	0,91

ENSAYO 15, CON ALCOHOL A 94,1° GL

Mezcla inicial { Nafta YPF 50 cm³
 { Alcohol 94,1° GL 10

N. BUTANOL AGREGADO CM³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		NAFTA	ALCOHOL	N. BUTANOL
0		83,35	16,65	0
0,5		82,7	16,5	0,8
1,0		82,0	16,4	1,6
1,5		81,3	16,25	2,45
2,0	> 25° C	80,6	16,15	3,25
2,5	25	80,0	16,0	4,0
3,0	14,5	79,4	15,9	4,7
3,5	5,6	78,8	15,45	5,45
4,0	— 3,	78,2	15,6	6,2
4,5	— 11,2	77,5	15,5	7,0

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 15

Mezcla inicial { Nafta 50 cm³
 { Alcohol . . . 10 "
 { n. Butanol 4,5 "

Total de la mezcla 64,5 cm³

AGUA AGREGADA CM³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM³ DE MEZCLA
0	— 11,2° C	0
0,1	— 1,5°	0,15
0,2	14,5°	0,31
0,3	26,9°	0,465

ENSAYO 16, CON ALCOHOL A 96,5° GL

Mezcla inicial { Kerosene YPF . . 50 cm
 { Alcohol 96,5° GL 50

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		KEROSENE	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	> 30° C	50,0	50,0	0
18,5	15,5°	42,25	42,25	15,5
19,0	13,8°	42,0	42,0	16,0
19,5	12,2°	41,8	41,8	16,4
20,0	11,4°	41,65	41,65	16,7
20,5	10,2°	41,5	41,5	17,0
21,0	9,0°	41,35	41,35	17,3
21,5	8,0°	41,15	41,15	17,7
22,0	6,9°	41,0	41,0	18,0
22,5	5,9°	40,8	40,8	18,4
23,0	4,8°	40,65	40,65	18,7
23,5	3,5°	40,5	40,5	19,0
24,0	2,5°	40,35	40,35	19,3
24,5	1,5°	40,15	40,15	19,7
25,0	0,5°	40,0	40,0	20,0
25,5	— 0,5°	39,8	39,8	20,4
26,0	— 1,6°	39,7	39,7	20,6
26,5	— 3,0°	39,5	39,5	21,0
27,0	— 4,0°	39,35	39,35	21,3
27,5	— 5,0°	39,2	39,2	21,6
28,0	— 6,0°	39,05	39,05	21,9
28,5	— 7,0°	38,9	38,9	22,2
29,0	— 8,3°	38,75	38,75	22,5
29,5	— 9,2°	38,6	38,6	22,8
30,0	— 10,3°	38,45	38,45	23,1
30,5	— 11,3°	38,3	38,3	23,4
31,0	— 12,3°	38,15	38,15	23,7
31,5	— 13,3°	38,0	38,0	24,0

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 16

Mezcla inicial	{ Kerosene .	50	cm ³
	{ Alcohol...	50	»
	{ n. Butanol	31,5	

Total de la mezcla 131,5 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	13,3 °C	0
0,1	10,5	0,076
0,2	8,0	0,152
0,3	7,5	0,221
0,4	5,5	0,304
0,5	3,9	0,38
0,6	2,0	0,456
0,7	0,2	0,534
0,8	1,5	0,61
0,9	3,0	0,685
1,0	4,9	0,765
1,1	6,5	0,84
1,2	7,7	0,91
1,3	9,5	0,99
1,4	11,0	1,06
1,5	12,5	1,14
1,6	14,0	1,22
1,7	15,5	1,295
1,8	16,9	1,37
1,9	17,9	1,44
2,0	19,5	1,52

ENSAYO 17, CON ALCOHOL A 96,5° GL

Mezcla inicial { Kerosene YPF .. 50 cm³
 { Alcohol 96,5° GL 40 »

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		KEROSENE	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	—	55,6	44,4	0
15,4	16,6° C	47,4	38,0	14,6
16,0	15,0°	47,15	37,75	15,1
16,5	13,7°	46,95	37,55	15,5
17,0	12,3°	46,7	37,4	15,9
17,5	11,1°	46,5	37,2	16,3
18,0	9,5°	46,3	37,05	16,65
18,5	8,2°	46,05	36,9	17,05
19,0	6,9°	45,85	36,7	17,45
19,5	5,6°	45,65	36,55	17,8
20,0	4,1°	45,45	36,35	18,2
20,5	2,9°	45,25	36,2	18,55
21,0	1,7°	45,05	36,05	18,9
21,5	0,4°	44,85	35,9	19,25
22,0	— 0,9°	44,65	35,7	19,65
22,5	— 2,0°	44,45	35,55	20,0
23,0	— 3,2°	44,25	35,4	20,35
23,5	— 4,4°	44,05	35,25	20,7
24,0	— 5,6°	43,85	35,1	21,05
24,5	— 6,9°	43,65	34,95	21,4
25,0	— 8,0°	43,5	34,8	21,7
25,5	— 9,0°	43,3	34,6	22,1
26,0	— 10,1°	43,1	34,5	22,4
26,5	— 11,6°	42,9	34,3	22,8
27,0	— 12,7°	42,75	34,15	23,1
27,5	— 13,9°	42,55	34,05	23,4
28,0	— 15,0°	42,4	33,9	23,7

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 17

Mezcla inicial	{ Kerosene .	50 cm ³
	{ Alcohol ...	40 »
	{ n. Butanol	28 »

Total de la mezcla 118 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 15° C	0
0,1	— 13,3°	0,085
0,2	— 10,3°	0,169
0,3	— 8,4°	0,254
0,4	— 6,2°	0,34
0,5	— 4,0°	0,425
0,6	— 1,5°	0,51
0,7	0,5°	0,595
0,8	2,4°	0,68
0,9	4,5°	0,76
1,0	6,5°	0,85
1,1	8,0°	0,935
1,2	10,1°	1,01
1,3	11,5°	1,1
1,4	13,6°	1,185
1,5	14,9°	1,27
1,6	16,5°	1,46
1,7	18,2°	1,44

ENSAYO 18, CON ALCOHOL A 96,5° GL

Mezcla inicial { Kerosene 50 cm³
 { Alcohol 96,5° GL 30

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		KEROSENE	ALCOHOL	N. BUTANOL
0		62,5	37,5	0
11,8	19° C	54,4	32,7	12,9
12,0	18°	54,38	32,6	13,02
12,5	16,5°	54,05	32,45	13,5
13,0	14,5°	53,8	32,25	13,95
13,5	12,9°	53,4	32,1	14,5
14,0	11,2°	53,2	31,9	14,9
14,5	9,5°	52,9	31,75	15,35
15,0	8,0°	52,6	31,6	15,8
15,5	6,5°	52,4	31,4	16,2
16,0	4,9°	52,1	31,25	16,65
16,5	3,2°	51,8	31,1	17,1
17,0	1,5°	51,6	30,9	17,5
17,5	0,0°	51,3	30,75	17,95
18,0	— 1,1°	51,05	30,6	18,35
18,5	— 2,6°	50,8	30,45	18,75
19,0	— 4,1°	50,5	30,3	19,2
19,5	— 5,8°	50,2	30,2	19,6
20,0	— 7,1°	50,0	30,0	20,0
20,5	— 8,6°	49,75	29,85	20,4
21,0	— 10,0°	49,5	29,7	20,8
21,5	— 11,5°	49,25	29,55	21,2
22,0	— 13,0°	49,0	29,4	21,6
22,5	— 14,2°	48,75	29,25	22,0
23,0	— 15,2°	48,55	29,1	22,35

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 18

Mezcla inicial	{ Kerosene .	50 cm ³
	{ Alcohol . .	30 "
	{ n. Butanol	23 "
Total de la mezcla		103 cm ³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 15,2° C	0
0,1	— 12,0°	0,097
0,2	— 8,4°	0,194
0,3	— 6,5°	0,291
0,4	— 2,9°	0,388
0,5	— 0,5°	0,485
0,6	2,0°	0,584
0,7	5,5°	0,68
0,8	7,4°	0,775
0,9	8,9°	0,872
1,0	11,9°	0,97
1,1	14,2°	1,07
1,2	16,0°	1,16
1,3	18,0°	1,26

ENSAYO 19, CON ALCOHOL A 96,5° GL

Mezcla inicial { Kerosene YPF . . 50 cm³
 { Alcohol 96,5° GL 20

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		KEROSENE	ALCOHOL	N. BUTANOL
0		71,4	28,6	0
9,5	14,5° C	62,9	25,15	11,95
10,0	13,0°	62,5	25,0	12,5
10,5	10,0°	62,1	24,85	13,05
11,0	8,5°	61,7	24,7	13,6
11,5	5,0°	61,4	24,5	14,1
12,0	3,0°	61,0	24,4	14,6
12,5	0,5°	60,6	24,25	15,15
13,0	— 1,5°	60,25	24,1	15,65
13,5	— 3,5°	59,9	23,95	16,15
14,0	— 5,5°	59,5	23,8	16,7
14,5	— 7,5°	59,2	23,65	17,15
15,0	— 9,5°	58,8	23,5	17,7
15,5	— 12,0°	58,5	23,4	18,1
16,0	— 13,8°	58,15	23,25	18,6
16,5	— 15,6°	57,8	23,1	19,1

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 19

Mezcla inicial { Kerosene . 50 cm³
 { Alcohol . . . 20 »
 { n. Butanol 16,5 »

Total de la mezcla 86,5 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 15,6° C	0
0,1	— 11,0°	0,116
0,2	— 6,0°	0,231
0,3	— 2,0°	0,346
0,4	2,5°	0,462
0,5	6,0°	0,578
0,6	9,0°	0,695
0,7	13,5°	0,81
0,8	17,0°	0,925
0,9	20,0°	1,04

ENSAYO 20, CON ALCOHOL A 96,5° GL

Mezcla inicial { Kerosene YPF .. 50 cm³
Alcohol 96,5° GL 10

N. BUTANOL AGREGADO CM ³	PUNTO DE ENTURBIAMIENTO	COMPOSICION CENTESIMAL		
		KEROSENE	ALCOHOL	N. BUTANOL
0	—	83,35	16,65	0
5,0	17,1° C	76,9	15,4	7,7
5,5	12,1°	76,35	15,26	8,4
6,0	7,1°	75,76	15,15	9,09
6,5	2,2°	75,2	15,05	9,75
7,0	— 2,0°	74,6	14,95	10,45
7,5	— 6,4°	74,1	14,8	11,1
8,0	— 10,0°	73,55	14,7	11,75
8,5	— 14,0°	73,0	14,6	12,4

PRUEBA DE SENSIBILIDAD 20

Mezcla inicial { Kerosene . 50 cm³
Alcohol ... 10 »
n. Butanol 8,5

Total de la mezcla 68,5 cm³

AGUA AGREGADA CM ³	TEMPERATURA DE HOMOGENIZACION	CANTIDAD DE AGUA CORRESPONDIENTE A 100 CM ³ DE MEZCLA
0	— 14,0° C	0
0,1	— 3,0°	0,146
0,2	9,5°	0,292
0,3	18,9°	0,436

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

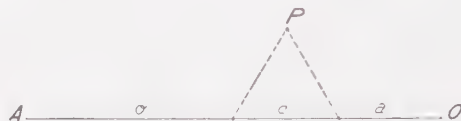
Los valores de los cuadros están representados gráficamente en coordenadas trilineales de Gibbs.

(Por razones de espacio no se ha representado el triángulo completo).

Aconsejamos la siguiente interpretación de las coordenadas:

Si el segmento AO del esquema representa 100 partes de una mezcla ternaria y las longitudes a , o y c sus correspondientes composiciones centesimales, el punto P que representa la mezcla se encuentra en el vértice del triángulo equilátero de lado c .

La longitud a representa el alcohol etílico, o el hidrocarburo y c el alcohol butílico normal. El punto O corresponde al hidrocarburo 100 %.



En las figuras que representan las isotérmicas podemos leer directamente la composición de una mezcla. La coordenada derecha del triángulo, desde el punto P, corresponde a la composición del n. butanol. La composición del alcohol etílico se lee sobre la base partiendo del punto O hacia la izquierda en la dirección de la flecha hasta encontrar la coordenada del n. butanol, y la del hidrocarburo o está dada por diferencia:

$$o = 100 - (a + c)$$

A cada cuadro corresponde en el gráfico una recta que pasa por el vértice C del triángulo, pues la proporción entre el hidrocarburo y el alcohol etílico se mantiene constante durante el ensayo. Estas rectas forman puentes sobre los cuales se extienden las isotérmicas de enturbamiento. En la zona del triángulo superior a una isotérmica tenemos una sola fase (homogeneidad) para dicha temperatura, y en las zonas del triángulo debajo de la isotérmica la mezcla es inestable a esa temperatura separándose en dos capas.

Analizando las figuras 1, 2 y 3 correspondientes a alcoholes de 96,5°GL, 95,7°GL y 94,1°GL, observamos que a medida que el alcohol se diluye con agua, la isotérmica se desplaza hacia arriba disminuyendo así la zona de homogeneidad.

Comparando las figs. 1 y 4 que representan los resultados obtenidos con alcohol a 96,5°GL y nafta, alcohol a 96,5°GL y kerosene

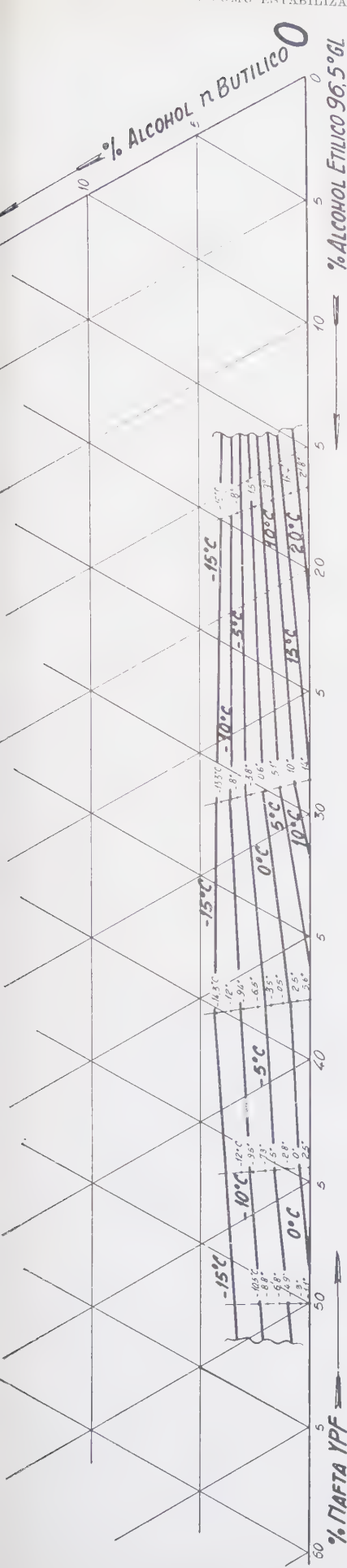


FIG. 1.

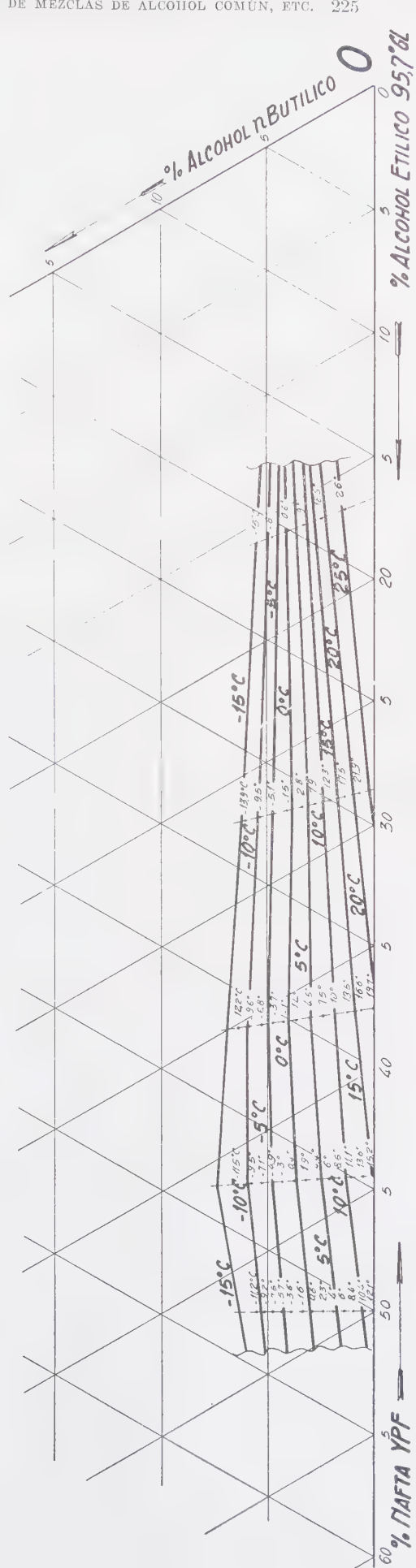


FIG. 2.

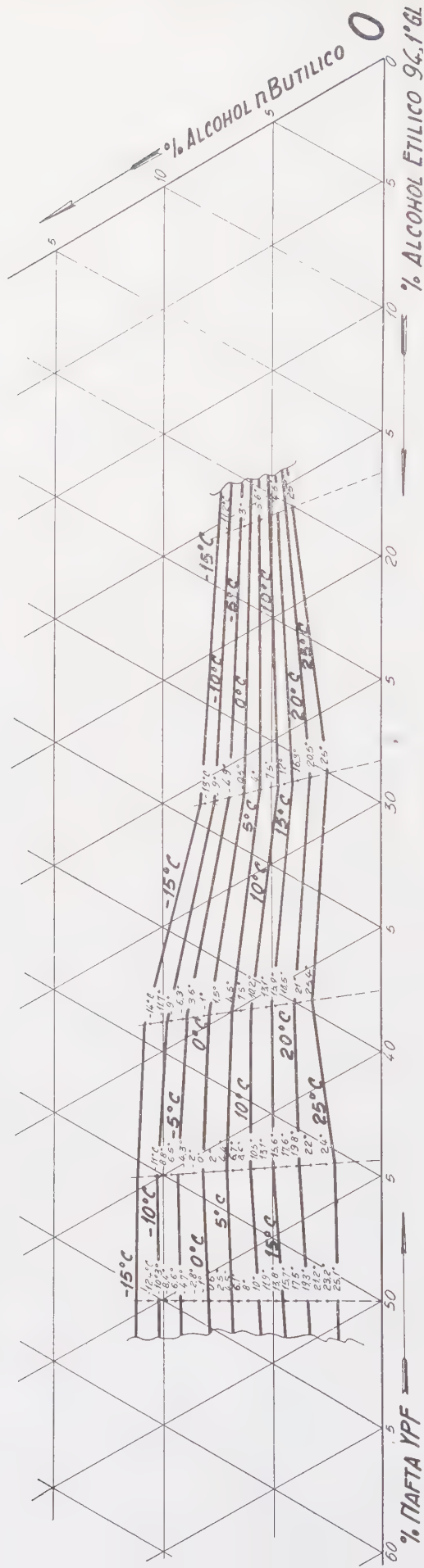


Fig. 3.

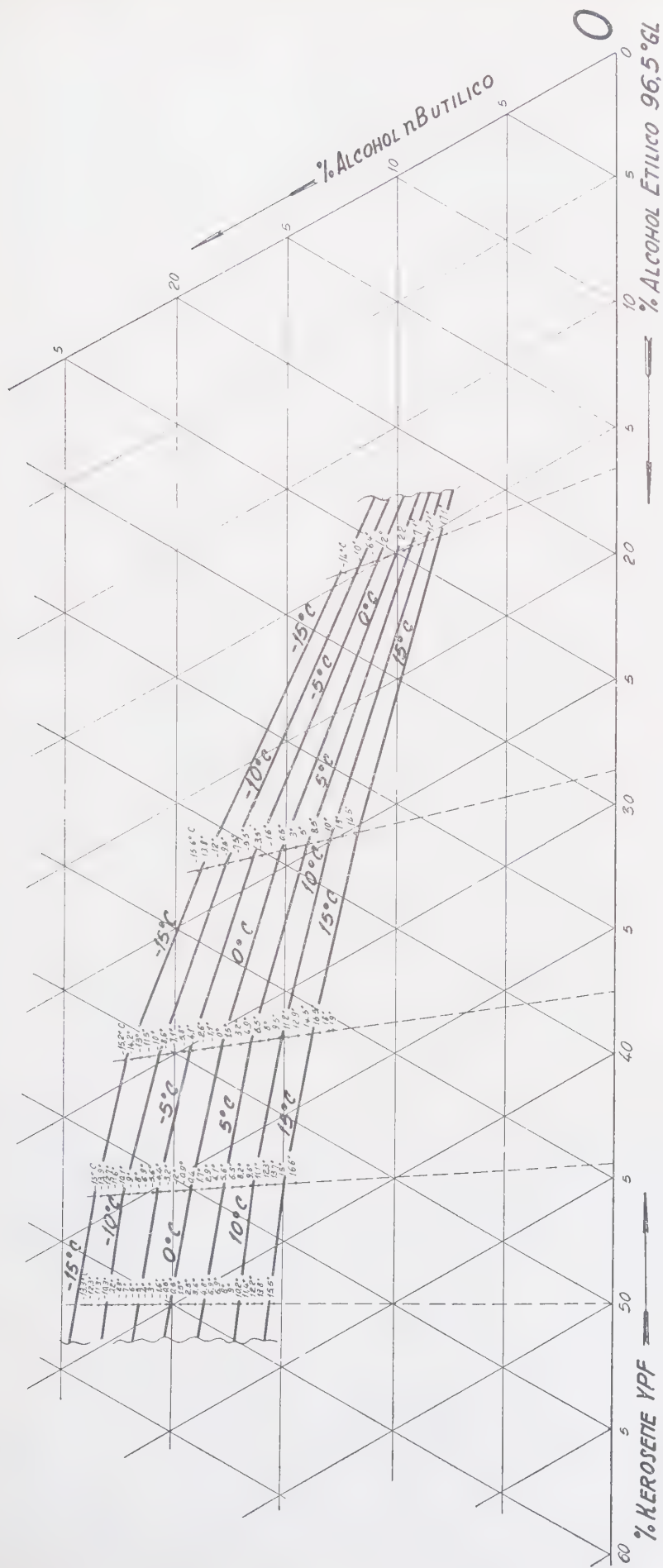


Fig. 4.

respectivamente, observamos que la zona de homogeneidad para una determinada isotérmica disminuye para los hidrocarburos pesados, como es el caso del kerosene.

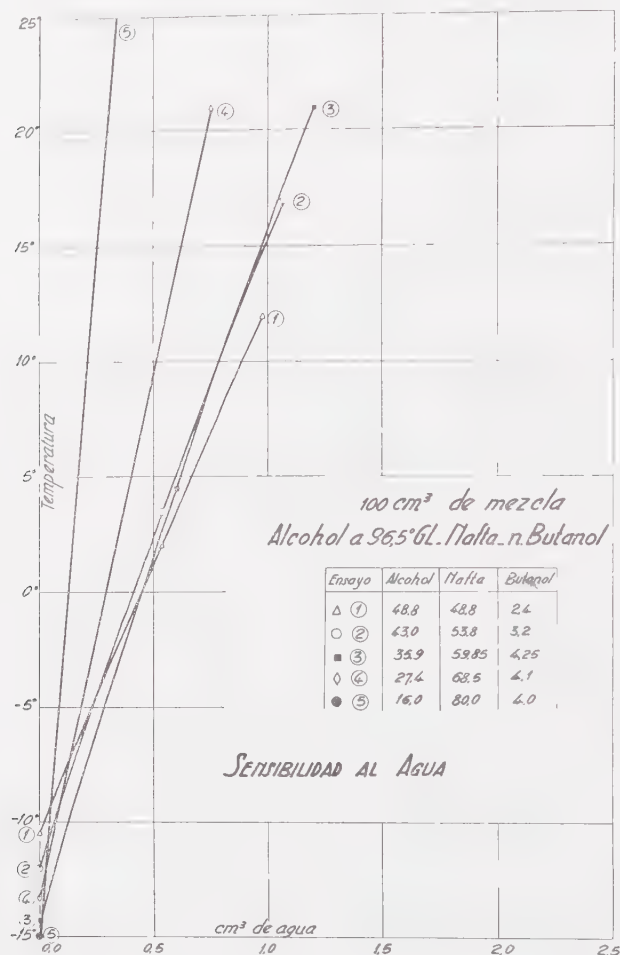


FIG. 5.

Una mezcla de 50 partes de alcohol y 50 de nafta en la fig. 1 corresponde a una temperatura de enturbamiento de $-1,1^{\circ}\text{C}$. Otra mezcla de 80 partes de nafta y 20 de alcohol se enturbia a 20°C .

Esto quiere decir que el exceso de alcohol favorece la estabilidad de la mezcla, o lo que es sinónimo, las capas se disuelven en un

exceso de alcohol. Esto es fácil de comprobar en todos los casos en que las isotérmicas de las figuras bajan hacia el lado izquierdo ($tg \alpha > 0$).



FIG. 6.

En los gráficos 1 y 2 vemos cómo un agregado de n.butanol influye sobre el recorrido de las isotérmicas a baja temperatura. Estas corren paralelas a la base del triángulo, lo que significa que la estabilidad de la mezcla es casi independiente de la proporción alcohol-nafta, la que puede variar dentro de grandes límites.

Cuando el alcohol se diluye mucho con agua, como en el caso del gráfico 3, la mezcla se hace menos estable a baja temperatura con el aumento del título alcohólico, mientras que a 15°C el efecto

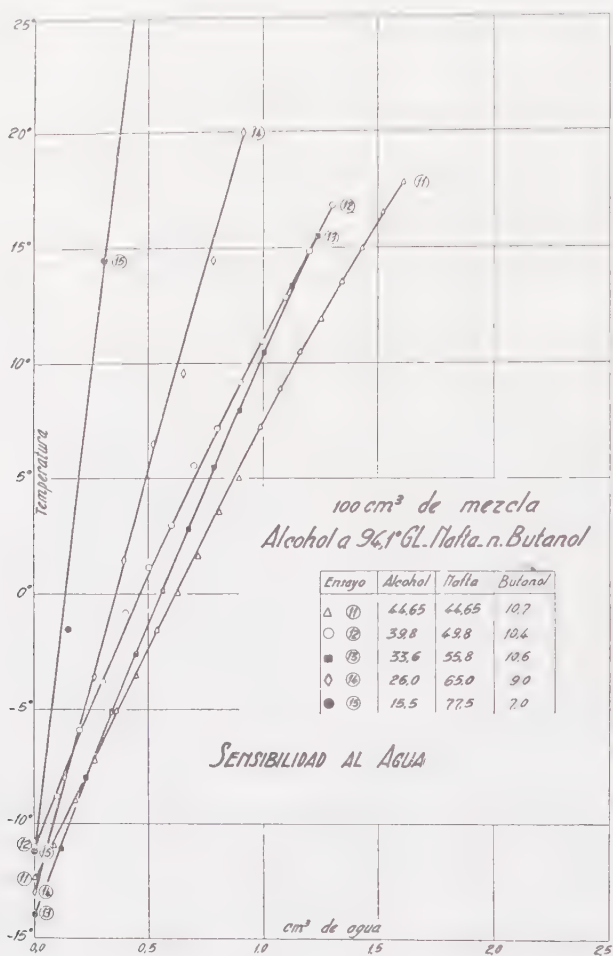


FIG. 7.

es más bien análogo a las isotérmicas —15°C de los gráficos 1 y 2, independientes de la proporción alcohol-nafta por ser paralelas a la base.

Cuando las isotérmicas bajan hacia el lado derecho ($\tan \alpha < 0$) significa que la estabilidad de la mezcla disminuye cuando aumen-

ta la composición centesimal en alcohol etílico. Este efecto se nota especialmente en el gráfico 4 para el kerosene lo que demuestra la incompatibilidad del mismo con el alcohol a 96,5°GL. Solamente

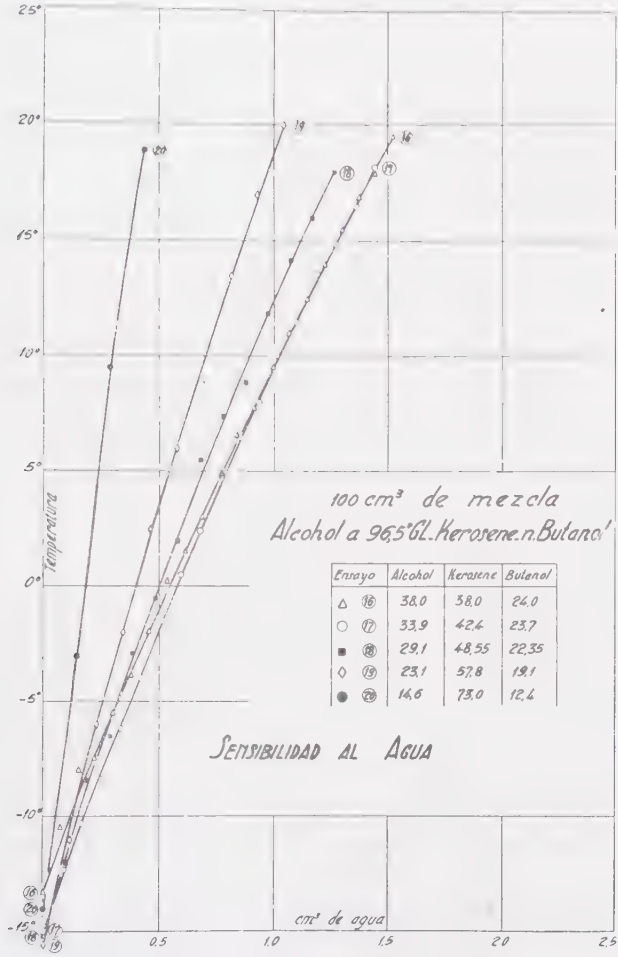


Fig. 8.

los agregados de n.butanol permiten la homogenización de la mezcla. Observamos, por ejemplo, que para una mezcla ternaria que ya contiene el 10 % de n. butanol un agregado de 5 % más permite aumentar el título alcohólico de un 20 % sin romper la estabilidad de la mezcla para esta temperatura. Esta sensibilidad es distinta

cuando el título de n.butanol es muy bajo; por ejemplo, para estabilizar una mezcla con el 20 % de alcohol etílico a 15°C se necesita un 10 % de n.butanol; la relación n.butanol-alcohol decrece entonces aumentando la composición centesimal alcohólica de la mezcla. La concavidad de las isotérmicas del gráfico 4 demuestra este comportamiento.

El examen de los gráficos 1, 2 y 3 permite afirmar que el n.butanol es muy buen estabilizador para mezclas de nafta-alcohol al 96°GL, pues en estas condiciones con una cantidad inferior al 5 % de n.butanol a temperatura de -15°C el alcohol y la nafta se mezclan en cualquier proporción. Con alcoholes menos fuertes necesitamos reforzar el título del n.butanol para que la mezcla no se corte a baja temperatura.

Los gráficos 5, 6, 7 y 8 resumen los resultados representados en los cuadros que se refieren a la sensibilidad del agua. En líneas generales observamos que las curvas que representan la relación temperatura de homogenización: cantidad de agua que se agrega a 100 partes de la mezcla, tienen recorridos análogos y se aproximan a líneas rectas.

Podemos llamar la relación:

$$dt/da = s, \text{ la sensibilidad}$$

siendo t , la temperatura de homogenización y a , la cantidad de agua que hemos agregado a 100 volúmenes de mezcla. El estabilizador será tanto mejor cuanto menor es el valor de esta relación, que depende de la cantidad de butanol, de la cantidad de alcohol y de su título inicial de agua.

En general se observa que aumentando la composición centesimal en nafta la sensibilidad al agua decrece también. El alcohol y el n.butanol colaboran para aumentar el poder hidrófilo de la mezcla y los gráficos demuestran claramente que el alcohol más concentrado da mejores resultados y que aún en estas condiciones el n.butanol tiene mayor efecto hidrófilo. En efecto la recta 6 (fig. 6) es más inclinada (la sensibilidad es mayor) que la recta 11 de la figura 7 a pesar que en este último caso el alcohol etílico es de menor concentración.

En las condiciones de la recta 6 o la composición de la mezcla en n.butanol es del 5,6 % y para la recta 11 la composición centesimal es del 10,7 %. Esto demuestra que el poder hidrófilo del

n.butanol es mayor que el del alcohol y se comprueba en todos los casos estudiados.

Concluyendo podemos decir que la sensibilidad disminuye al aumentar el grado GL alcohólico y en mayor escala cuando crece la composición centesimal del n.butanol.

Estos ensayos no son suficientes como para proponer la mezcla óptima, pues es imprescindible investigar su compartamiento en lo que se refiere a su efecto antidetonante, a su forma de quemar, a su poder calórico y a las demás propiedades físicas que podrían interesar. Además será necesario someter dichas mezclas a ensayos en motores de distinto tipo.

CONCLUSIONES

De acuerdo con lo expuesto podemos afirmar que:

1) El n.butanol se presta como estabilizador práctico para la preparación de carburantes a base de hidrocarburos y alcohol con un grado alcohólico superior a 94°GL.

2) Se obtienen mezclas estables a una temperatura de -15°C con un agregado del 5 % de butanol, cuando se emplea alcohol a 96°GL; en este caso la estabilidad es independiente de la proporción alcohol-nafta.

3) Para un alcohol de 95,7°GL se obtienen mezclas estables en cualquier proporción con el agregado del 7 % de n.butanol.

4) Mezclas que contienen hasta 50 % de alcohol a 94°GL necesitan un agregado del 12 % de alcohol n.butílico.

5) Para estabilizar mezclas de alcohol y kerosene la cantidad de n.butanol es apreciable; por ejemplo, una mezcla es estable a -15°C en las siguientes condiciones: 25 partes de alcohol 96,5°GL, 20 de n.butanol y 55 de kerosene.

6) El poder hidrófilo aumenta en mayor escala con el n.butanol que con el alcohol etílico. Prácticamente la sensibilidad corresponde a $19,4^{\circ}\text{C}$ por cm^3 de agua agregada a 100 volúmenes de mezcla (Ver ensayo 11 en fig. 7).

BIBLIOGRAFIA

- (1) *Fabrikation von absolutem Alkohol* de M. KLAR. (segunda ed. 1937). - *Neuster Stand der azeotropen Herstellung von absolutem Alkohol mit Benzol-Benzin aus Maischen*. H. GUINOT. *Int. Sugar Ind.*, pag. 24-27. 1934.
- (2) *Absoluter Alkohol nach dem Gipsverfahren* I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. *Z. Spiritus ind.* 15 Febr., pag. 38. 1934.
- (3) *Herstellung von absolutem Alkohol nach dem HIAG. Verfahren* Z. *Spiritustind.* N. 11, pag. 64. 1934.
- (4) *Destilación fraccionada con aparatos de contracorriente intensa*, por J. PIAZZA. *Anales de la Soc. Cient. Arg.* Junio de 1941, pag. 289 y sig.
- (5) O. BRIDGEMAN y E. W. ALDRICH. — *J. Res. nat. Bur. Standard*, 20, 1-8 Jan. 1938, y 9-16 de la misma revista.
- (6) A. P. 2.085977 del 26/3, 1937, de T. ROGER y V. VOORHEES.
- (7) R. HEINZE, M. MARDER y G. ELSNER. — *Beih. zu Angew. Chem. u. Chem. Fabr.* N. 30. 1938.
- (8) A. R. OGSTON. — *J. Inst. Petrol. Technol.* 23. 506-23. 1937.
- (9) *Standard Oil Dev. Co. Linden*. E. P. 486. 631 del 13/8. 1937,
- (10) A. CATAMBAY y S. KULTHONGHAM. — *Philippine Agr.*, 29, 672-86 (1941).
- (11) P. A. ARNOLD. — *Morden E. P.* 454.376 del 26/3 1935.
- (12) V. GALLARATI. — *P. It.* 291.313 del 8/7 1930.
- (13) Soc. AN. LAV. NAFTE ED AFFINI. *P. It.* 309.328 del 18/9 1932.
V. GALLARATI. — *P. It.* 307.626 del 6/3 1931.
- (14) S. COPERTINI. — *Firenze. C. Bl.*, 2, 3996. 1937. *P. It.* N. 341.075 del 4/4 1936.
- (15) A. LEONORI. — *P. It.* 303.897 del 23/12. 1931.
- (16) G. NATTA. — *Milán. P. It.* 309.252 del 19/9. 1932.
- (17) G. P. M. INGHILLERI. — *Milán. P. It.* 341.123 del 1/2. 1936.
- (18) C. DAVID. — *Fermentación Aceto-Butílica*. Tesis. Inst. Ing. Química. Fac. Química Sta. Fe. 1942.
- (19) G. BARBINI. — *Siena. P. It.* 309.869 del 5/11. 1932
R. RIBAGNAC. — 2º Congr. Mund. Petrol. 3. Set. 4, 615-35. 1937.
L. MANDELLI. — *Berlín. Jug. P.* 13058 del 24/3. 1936.
Brith. Improv. Motor Sprit. Ltd. — *Lond. P. Sueca* 88.314 del 23/1. 1935
- (20) D. ANNARATONE. — *Turín. P. It.* 324.337 del 16/12. 1933.
E. FILIPETS y C. TOUZARD. — *Columbia. P. It.* 340.003 del 21-2. 1936.
- (21) A. CAPUTO y F. CARLO. — *Roma P. It.* 325.749 del 26/11. 1934.
- (22) D. MENEGHINI. — *Ric. Sci. Prog. tecn. Econ. naz.* (2), 8, II. 591-99, Dic. 1937.
- (23) F. G. BOSCO. — *Genua. P. It.* 292.522 del 9/9. 1930.
- (24) F. J. KOBLITZ. — *Milán. P. It.* 340.294 del 14/3. 1936.
- (25) A. CATTANEO y P. FERRARIO. — *Varese. P. It.* 341.010 del 3/4. 1936.
- (26) F. ZUNINO. — *Mollaro. P. It.* 340.537 del 17/3. 1936.
Y. TANAKA, T. KUWATA y M. AOKI. — *J. Chem. Soc. Ind. Japan*, 41.226, B-27B. 1938. Tokyo.
- (27) J. ELLIOTH BLUDWORTH. — *Arlington. A. P.* 2.128.910 del 25/1. 1936.
BRITISH CELENESE LTD. — *London. E. P.* 474 556 del 7/1. 1937.

- (28) G. NATTA. — Milán. *P. It.* 309.252 del 19/9. 1932.
H. G. SCHNEIDER. — *N. A./A. P.* 2.987.582 del 22/8. 1933.
- (29) C. DREYFUS. — *Can. P.* 377.463 del 13/1. 1937.
C. C. CALLIS. — *P. Fr.* 814.205 del 30/11. 1936.
L. N. CHRISTENSEN. — *Atchinson. A. P.* 2.128.987 del 26/1. 1937.
- (30) STANDARD OIL. — D. Co. *P. Fr.* 828.020 del 18/10. 1936.
Idem. — *P. Fr.* 825.559 del 13/8. 1937.
- (31) Idem. — *P. A.* 2.068.857 del 21/1. 1933.

TRABAJO REALIZADO EN EL INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y
TECNOLÓGICAS DE LA FACULTAD DE
QUÍMICA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, U.
N. DEL LITORAL.

FORMA FUERA COMUN DE DESCARGAS ELECTRICAS OBSERVADAS EN LAS SIERRAS DE CORDOBA DURANTE UNA LEJANA TEMPESTAD ELECTRICA

POR

WALTER KNOCHE

Jefe de la Sección Climatología de la Dirección de Meteorología,
Geofísica e Hidrología.

En la segunda mitad del mes de febrero de 1941 me encontraba en la Estanzuela «La Cumbrecita» (Pensión Berchtesgaden), situada en la Alta Sierra de Córdoba a 1450 m sobre el nivel del mar, al pie del Champagui (2800 m de altura) y en la zona del origen del Río del Medio que desemboca en el Río Segundo. El lugar se encuentra al SW y a una distancia de 105 Km de la capital de la provincia; la población Reartes (Dep. de Villa Calamuchita) está situada a 30 Km del punto de observación.

El 25 de febrero fué un día sin nubes con fuerte radiación y calor muy acentuado. A las 14 hs. la temperatura del aire fué de 26° a la sombra y a las 16 y 25 hs el termómetro marcaba aún $25,5^{\circ}$; la pared de la casa tenía una temperatura de casi 30° . A esta hora aparecieron sobre las alturas cercanas a las montañas en dirección al SE algunos stratus cumulus (Sc) que luego se disolvieron; esta formación de nubes (nubosidad 1¹) persistió hasta la entrada de la noche con un cielo límpido y estrellado. A las 20 hs aparecieron, aparentemente en la superficie visible de un Sc relativamente pequeño, descargas silenciosas de fuerte intensidad luminosa; a las 20 y 30 hs se observó una descarga silenciosa de color blanco muy intenso de forma casi circular en la misma dirección; con este hecho terminó la formación de los mencionados Sc aislados. Tales fenómenos en Sc y en otras nubes como cumulus (Cu) y stratus

(St) ya fueron observados anteriormente por el autor en Chile y Bolivia (1).

A las 20 horas principió en todo el cuadrante SE, es decir del este hacia el sud, un vivo relampageo ($\angle^2$) casi ininterrumpido que duró hasta pasada la media noche. A esta hora empezó a formarse lentamente desde el SE, es decir en la dirección donde aparecieron los Se arriba mencionados, una capa delgada de Sc. A las 0.30 hs del día 26 interrumpí las observaciones. A las 7 horas del mismo día se oyó tronar a distancia ($\searrow^0$) y al mismo tiempo se anotó neblina ($\equiv^1$); poco después la tormenta fué central, de poca intensidad pero entre 7 y 30 hasta las 8 hs se observó ($\searrow^1$). Siguieron truenos aislados ($\searrow^1$) que terminaron a las 9 y 20 hs. La neblina comenzó a disolverse a las 8 hs y terminó a las 8 y 15 hs. Precipitaciones se anotaron a las 8 h Δ^1 ; durante cinco minutos de 8 h 10 m a 15 m $\bullet^1$; de 8 h 30 m a 55 m $\bullet^0$. A las 8 y 45 hs principió en el sud un rápido aclaramiento y en el NE apareció el sol.

De la observación de la «Carta del Tiempo» resulta que el relampageo del día 25 de febrero correspondió a tempestades eléctricas lejanas que cubrieron el SE de la provincia de Córdoba, NW de Buenos Aires y que se extendieron hasta el sud de la provincia de San Luis. Las tormentas de esta zona duraron desde la tarde hasta la noche; en el intervalo hasta la mañana del día 26 se acercaron al centro de las Sierras de Córdoba, pero aparentemente en ninguna parte las cimas fueron atravesadas por la tempestad. En las horas de la mañana se disolvieron las nubes de tormenta.

Estas condiciones del tiempo formaban el cuadro de los fenómenos a describir, es decir de las descargas excepcionales.

Estas descargas se observaron desde las 20 y 30 hs del día 25 de febrero hasta las 0.15 hs del día 26. El ingeniero civil D. Pablo Huelskamp y Sra. que se encontraban como huéspedes en la Pensión Berchtesgaden, también contemplaron el espectáculo realmente imponente.

El relampagueo, con un cielo despejado y estrellado, correspondió a una tempestad eléctrica producida a 150 ó 200 Km. de distancia debajo del horizonte; el horizonte estaba limitado por las cadenas bajas de las Sierras Chicas de Córdoba. A intervalos irregulares, más o menos entre 5 y 15 minutos, emanaban desde las zonas fuer-

(1) W. KNOCH: «Stille Gewitter und Potential», *Met. Zt. H.* 3. 1913, p. 148.
«Ueber elektrische Entladungen in der Kordillere», *Met. Zt. H.* 7. 1912, p. 356.

temente iluminadas del relampagueo y en diferentes puntos, pero con aparente repetición, descargas en forma de columnas luminosas, columnas cuyo diámetro correspondía al diámetro aparente de la luna. Existe la posibilidad de que estas descargas se originaron

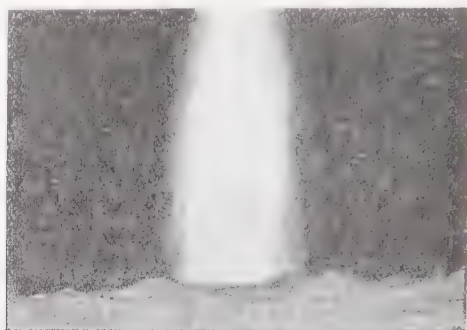


FIG. 1.

en las cabezas de Cu o de Cu castellatus, nubes que se encontraban debajo del horizonte. Estas descargas saltaban con fuerte luminosidad desde un centro como una sola columna o bajo iguales ángulos

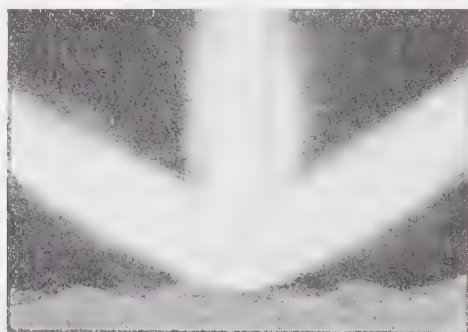


FIG. 2.

en forma de tres columnas (véase fig. 1 y 2). Algunas veces las descargas se movían probablemente, en partes de un segundo, en igual forma pero en dirección contraria, es decir desde el firmamento claro hacia la zona del relampagueo. El ángulo correspon-

diente a la altura de la columna luminosa al principio pudo apreciarse en más o menos 5° sobre el horizonte; pero ya desde las 21 hs estos ángulos cambiaban entre más o menos 15 y 20. ¡Si se acepta que las descargas se dirigían verticalmente hacia el firmamento las columnas luminosas en relación a la distancia de la tempestad eléctrica lejana debían haber tenido una altura aproximada entre 15 y 75 Km! Naturalmente existe la posibilidad de que las descargas estaban dirigidas bajo cualquier ángulo siendo en este caso la altura menor.

No se puede admitir que las descargas descriptas, correspondieron simplemente a fenómenos ópticos. Contra esta suposición no sólo habla el hecho de que las descargas se movían desde arriba hacia abajo, sino que de vez en cuando no eran completas (véase fig. 3), sino que aparecían como parte aisladas.

No es muy fácil encontrar una explicación a estos fenómenos descriptos y observados en la noche del 25 de febrero de 1941 en la «Cumbrecita». De todos modos existió un estado eléctrico de la atmósfera muy peculiar y sobre una zona muy vasta; se observaron descargas muy distantes en forma de columnas, casi al mismo tiempo como descargas silenciosas cercanas en la superficie de Sc.

Deben mencionarse algunas descargas excepcionales observadas en otras ocasiones; los «relampagueos andinos» descriptos por el autor en varias oportunidades y sobre todo en Chile, son descargas silenciosas que subieron algunas veces solo pocos grados encima de la Cordillera Real, pero que de vez en cuando pasaron hasta más allá de las cimas de la Cordillera de la Costa ⁽²⁾.

Carl Rahmer presenta la siguiente descripción de Coya (800 m) al este de Rancagua, valle de la Cordillera Real (16 de diciembre de 1911; 20 h y 55 m): «Descargas en forma de un rayo luminoso vertical que se extiende hasta el Cenit» ⁽³⁾. Descargas cuya altura se evaluaba por lo menos en 45 Km fueron observadas igualmente en Chile ⁽⁴⁾. Prohaska ⁽⁵⁾ nos da la descripción de un fenómeno algo parecido acaecido en los Alpes Europeos: «Desde la cúspide

(2) W. KNOCH: «Zu Erklarung des Leuchtens über den Chilenischen Anden. *Met. Zt. H.* 2. 1912, p. 87.

(3) (cit.): «Einige Beobachtungen der Stillen Entladungen ueber der Cordillere in Coya Station. *Met. Zt. H.* 7. 1912, p. 329.

(4) (Véase cit. (1), p. 358).

(5) K. PROHASKA: «Ueber Blitzchaeden unde bemerkenswerte Entladungsformen der atmosphaerischen Elektrizitaet. *Met. Zt. H.* 7. 1903, p. 316-317.

de la cima alpina Goerriach de 1600 m (St. Goar en Carintia) apareció un círculo blanco luminoso de 1 m de diámetro. De éste saltó súbitamente un rayo de luz centelleante hasta gran altura que desapareció inmediatamente; después apareció otra vez una franja de luz hacia arriba; esta franja balanceaba de arriba a abajo ».

Se podría suponer que se trataron de descargas entre la nube de tormenta y la ionósfera, tal vez en las capas C, D o E; la corriente de dispersión encima de la nube de tormenta es positiva. Según Wilson (6) debe esperarse una ionización agregada a la capa E, en cuyo camino el campo hacia arriba disminuiría lentamente existiendo la posibilidad de una ionización acumulativa con presión atmos-

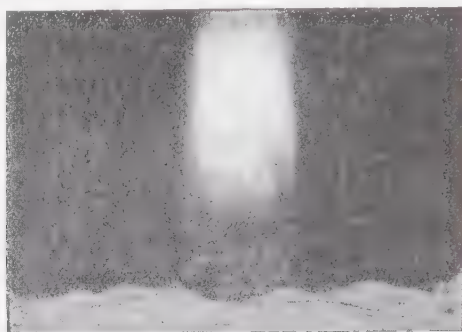


FIG. 3.

férica baja. Cálculos de F. Linke indican que a pesar de la gran distancia, la resistencia, entre la cabeza de un cumulus y la ionósfera, que debe vencer un rayo, es menor que la entre la nube y la superficie terrestre. Se mencionó que algunas veces las descargas fueron incompletas; tal vez se trate en estos casos de nubes de iones o islas de iones (v. fig. 3). También puede pensarse en descargas entre las cabezas de Cu de tormentas y capas de bruma seca más o menos altas.

Es muy probable que en publicaciones sobre tempestades eléctricas y otros fenómenos eléctricos atmosféricos podrían encontrarse otras descripciones de descargas más o menos análogas a las observadas en Córdoba.

(6) WILSON: *Proc. Phys. c.* 37-1925. 32 D-37 D.

De todos modos las estaciones meteorológicas, pero especialmente los observatorios de altura, debían dedicarse a observar con mucha paciencia y durante toda la duración de una tempestad eléctrica cercana o lejana las formas de sus descargas para describir fenómenos especiales; es decir los observadores no debían limitarse a anotar solamente el primero y último trueno y el movimiento y dirección de la tormenta. De esta manera el número de fenómenos eléctricos atípicos resultaría mucho mayor. De un valor superior aún serían fotografías y hasta cinematografías de descargas.

OBSERVACION DE UN ENFRIAMIENTO SUBITO DEBIDO A UNA GRANIZADA FINA

POR

WALTER KNOCHÉ

Jefe de la Sección Climatología de la Dirección de Meteorología,
Geofísica e Hidrología.

Según la tabla adjunta, correspondiente al día 20 de setiembre de 1941 y con observaciones efectuadas en la casilla del Observatorio de Córdoba, se anotó a las 13 horas por lecturas directas una temperatura muy baja que interrumpió, aparentemente, la marcha regular de las observaciones de las 12 y 14 horas.

La marcha del termógrafo, en parte por su menor sensibilidad y en parte por la rapidez del fenómeno que no permitió una renovación del aire dentro de la casilla meteorológica, no indicó ninguna irregularidad, mientras que por lecturas directas del termómetro seco se obtuvieron los siguientes valores: a las 12 hs 9.8° ; 13 hs 6.4° y a las 14 hs 10.2° . Este fuerte descenso, en combinación con la marcha regular del termógrafo, llamó la atención del observador que agregó a la lectura la anotación de: «lectura repetida». Naturalmente debido a este descenso y también a un pequeño descenso del termómetro húmedo, la humedad relativa y la tensión del vapor! demuestran un ascenso muy marcado, tampoco observado en el higrógrafo.

El enfriamiento repentino del aire por precipitaciones ha sido estudiado por Suckstorf ⁽¹⁾. Se trata de fenómenos combinados con «chubascos» de inestabilidad. El autor citado hizo sus observaciones sobre los fenómenos indicados, con termómetros ultrasensibles de gas, en los cuales un grado de temperatura correspondió a 4 mm de escala y con una inercia igual a solo una sexta parte de un termógrafo normal.

(1) SUCKSTORF, G. A.: «Die Strömungsvorgänge in Instabilitätsschauern. *Met. Zt. H.* 12. 1935, p. 449-452. «Kaltluftzerzeugung durch Niederschlag». *Met. Zt. H.* 8. 1938, p. 287-292.

La explicación de esta disminución acentuada de la temperatura y aumento de la humedad se debió a una granizada fina ocurrida en el mismo momento y que arrastró aire frío y húmedo desde cierta altura, siendo las nubes anotadas alto cumulus y alto stratus. Otra granizada fina se produjo a las 10 y 30 hs, pero debido a que las observaciones directas son horarias, no se anotó el muy probable descenso de la temperatura, de muy poca duración.

En el día en cuestión existió en una vasta zona de la República que abarcó la provincia de Buenos Aires y parte de la Mesopotamia, una inestabilidad marcada de caracter no frontal, debido a la entrada al continente de una masa de aire polar marítima fría, cuya inestabilidad aumentó debido al calentamiento posterior. En muchas partes se produjeron chubascos de lluvia y de granizo. Existió una situación típica de alta presión. El descenso pasajero de la temperatura se explica probablemente por un enfriamiento pseudo-adiabático.

Tratándose de una granizada fina, la pequeña masa de aire debió tal vez una parte de su enfriamiento al proceso de la fusión, enfriamiento que habría sido mayor aún en el caso de una precipitación más abundante y con una temperatura menor que la del aire. La presión atmosférica no demostró alteración, debido igualmente a una gran inercia del barógrafo; Suckstorf empleó registradores ultrasensibles donde 1 mm de mercurio correspondía a 40 mm de la escala común.

Se trata aquí de uno de los fenómenos bastante excepcionales donde la lectura directa descubre una alteración muy acentuada, pero de muy corta duración, que no podía haberse observado con los registradores comunes en uso en las estaciones meteorológicas.

Debe observarse además que enfriamientos tan marcados y al mismo tiempo tan cortos pueden tener un significado meteoro-patológico, produciendo por ejemplo resfríos.

Otro punto de vista es que informaciones judiciales o de otra índole, basadas tantas veces sobre el trazo de los registradores pueden ser erróneas o con fallas, si no se admite la posibilidad de considerar casos excepcionales como el descripto.

Córdoba - Septiembre 20 de 1941

Horas	T. seco °C	T. húm. °C	T. de V. mm.	H. R. %	Termogr. °C	Hidogr. %	Nubes				Precip. mm.	Fenómenos
							Dirección	Veloc.	Forma	Grado		
1	9.7	4.1	2.8	31	10.1	33	S	21	Claro	0	—	Atmósfera turbia
2	8.9	3.5	2.7	31	9.2	32	S	22	Claro	0	—	"
3	7.5	3.1	3.1	40	7.9	36	S	21	Ac	5	—	"
4	6.8	2.6	3.0	41	7.1	37	S	15	Claro	0	—	"
5	6.7	2.3	2.8	38	7.1	36	S	14	Claro	0	—	"
6	6.4	2.0	2.7	37	6.8	36	S	16	As; Ac	10	—	
7	6.4	1.6	2.3	32	6.8	34	S	17	Ac; As	10	—	
8	7.2	2.2	2.4	32	7.4	34	SSE	14	Ac; As	10	—	
9	7.8	2.6	2.4	31	8.2	32	S	14	Ac; As	10	—	
10	8.4	3.0	2.5	30	8.8	32	SSE	13	As	10	—	A las 10 ³⁰ hs. Δ°
11	8.2	3.0	2.6	32	8.6	32	SSE	7	As	10	—	
12	9.0	3.4	2.5	29	9.3	31	SSE	5	As; Ac	10	—	
13	6.4	3.2	3.9	53	9.2	31	SE	6	As; Ac	10	—	
14	10.2	3.8	2.2	23	10.5	30	SE	5	As; Ac	9	—	Δ fino
15	10.0	3.6	2.1	23	10.1	30	S	6	Ac	9	—	
16	10.2	4.2	2.6	28	10.3	30	SSW	4	As	8	—	
17	11.2	4.6	2.4	24	11.8	29	E	4	Ac	7	—	
18	9.5	3.9	2.7	31	9.7	29	E	5	Ac	2	—	
19	8.2	3.2	2.8	34	8.5	30	NE	8	Claro	0	—	
20	7.0	2.4	2.7	36	7.3	32	NE	6	Claro	0	—	
21	4.8	1.2	2.9	44	5.2	34	NW	7	Claro	0	—	
22	3.3	0.5	3.1	53	3.6	37	NNW	4	Claro	0	—	
23	2.8	0.2	3.1	55	3.4	40	N	5	Claro	0	—	
24	2.4	-0.4	3.0	55	3.0	42	NW	6	Claro	0	—	

A PRÓPOSITO DE ALGUNOS YACIMIENTOS MINERALES EN MENDOZA

POR EL

ING. QUÍMICO V. P. LOMBARDOZZI

Buena parte de la provincia de Mendoza se presenta como región montañosa, especialmente al oeste, donde, en toda su longitud, está limitada por el cordón principal cordillerano, precedido por una formación subandina que envía hacia el este cordones bastante importantes, entre ellos la Sierra Pintada y el Cerro Nevado en San Rafael. En la parte sud, una enorme superficie está recubierta por erupciones cuaternarias volcánicas, las que constituyen un paisaje verdaderamente lunar.

En esta gran extensión serrana, como es general, se presentan variadas riquezas minerales, habiéndose señalado allí petróleo, azufre, sal, carbón, plomo, plata, cobre, hierro, manganeso, vanadio, caolín, arcilla, wolfram, talco, amianto, baritina, sulfato de sodio, etc., en particular, registrando el Padrón minero del año actual 246 yacimientos.

Pero la riqueza minera de Mendoza en verdad existe hasta ahora en una manera potencial; si bien la tradición minera mendocina se remonta a tiempos prehispánicos, esta industria, que es índice hoy de potencialidad económica en todos los países civilizados, ha quedado sumida entre nosotros en un aplastante letargo.

Es que en Mendoza el minero, que no tiene mayor pericia, y que va sólo animado de encontrar un buen filón, es mirado con cierta ironía, habiendo carecido hasta el presente del apoyo oficial y quedado librado a su propio esfuerzo: en general le ha faltado el capital y nunca ha tenido asesoramiento técnico. De ahí que carezca de conciencia minera.

En efecto, nuestro ambiente no se presta para saber lo que es una verdadera explotación minera: nadie sospecha en Mendoza lo que

esta industria requiere, técnica y económicamente; nadie se imagina cuáles problemas es preciso resolver, atinentes con la ingeniería, la mecánica, la química, la geología, etc. para realizar tal explotación; nadie piensa en las enormes instalaciones de maquinarias diversas, motores, bombas, hornos, ascensores que se necesitan para extraer los minerales, triturarlos, clasificarlos, concentrarlos, extraer el metal, etc. Y sino, consideremos la explotación del petróleo en Mendoza: antes del año 1930 la explotación del petróleo era incipiente. Los informes de estudiosos en la materia afirmaban, en esa época, que en Mendoza no existía petróleo, salvo pequeñas manifestaciones en Cacheuta y Sosneao. Sin embargo, es por todos conocida la sorpresa que nos deparó Tupungato, y pese a aquel escepticismo Y. P. F. inició la explotación del petróleo contando con técnicos expertos y sabios, pero sobre todo con materiales suficientes y con medios económicos poderosos. Los 1.500 m³ que salen diariamente son testigos irrefutables de que una riqueza imprevista antes, sólo se puede aprovechar contando con esos potentes auxiliares: *pericia técnica y materiales físicos y económicos suficientes.*

La historia del petróleo en Mendoza nos puede llevar a pensar que lo mismo puede suceder en lo que respecta a los demás minerales. Mientras tanto podemos considerar a nuestra riqueza minera como no existente.

La gran industria minera ha de desarrollarse alguna vez en Mendoza también, sin embargo; en efecto, la provincia posee espléndidos saltos de agua, entre ellos el Salto del Nihuil (Río Atuel), que podría producir 300.000 kw., y que no solamente podría abastecer el consumo eléctrico de la población cuyana, sino también ser la base del surgimiento de la industria minera. Tal energía hidroeléctrica equivale a la posibilidad de crear una gran industria electroquímica o electrometalúrgica, hasta hoy incipiente, sino nula, cuyas materias primas deberán ser extraídas de los stocks minerales con que cuenta Mendoza.

Si esta provincia ha tenido hasta la fecha una minería de pobre desenvolvimiento, no cabe duda de que, en un futuro más o menos próximo, ha de ver desarrollarse un resurgimiento de la misma, que dejan vislumbrar la abundancia y riqueza de sus yacimientos. En ese sentido el sur, sobre todo, es inagotable, descubriéndose allí cada día nuevas minas que esperan el esfuerzo del hombre y la cooperación de las fuerzas naturales.

Damos a continuación una descripción de algunos yacimientos que hemos tenido oportunidad de visitar recientemente.

NUEVO YACIMIENTO DE COBRE EN LA ZONA DE PAYEN

A unos 160 Km. al sur de Malargüe, pasando por Ranquil-Có, en un lugar denominado Agua de Isaac, se ha determinado una afloración de minerales de cobre, cuya región, el que suscribe tuvo oportunidad de visitar durante el mes de Septiembre del corriente año.



Areniscas impregnadas con azurita. Agua de Isaac. El Payen. (Foto original).

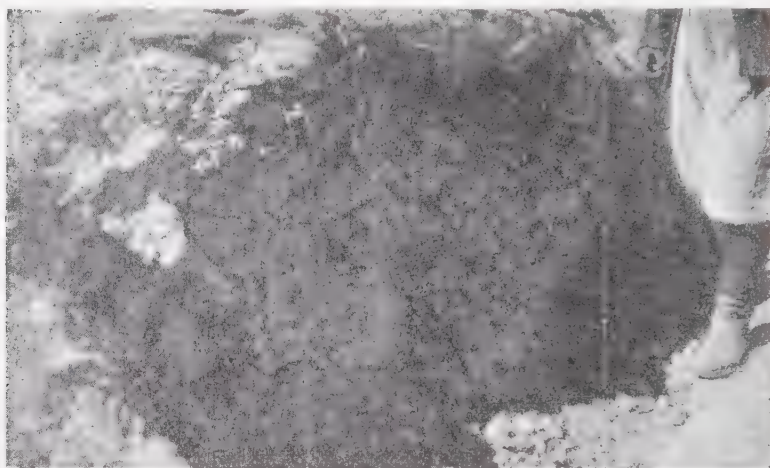
Partiendo de Malargüe en automóvil se puede llegar a Ranquil-Có (puesto de don Santiago Mendoza) en unas dos horas y media, por un camino relativamente bueno. De dicho punto es necesario en cabalgarse, hasta el lugar denominado Agua de Isaac trayecto que se cumple poco más o menos en un día y medio, pasando por la altiplanicie de El Payén, al oeste del Payún Matrú y Payún (o Payén), y por el portezuelo del Cerro Morado, altura máxima en dicho lugar 2.300 m. s. n. m., aproximadamente.

Al llegar al bordo del alto del Payén, al este del Agua de Isaac, se baja bruscamente desde 2.000 m. s. n. m., a 1.700 s. n. m., desde donde se nota una formación en ese gran bajo, completamente distinta, apareciendo una diversidad de colores notables: amarillo, rojizo, negro, pardo, contrastando con el negro tinto de los basaltos de la parte del altiplano. Se notan desde la altura múltiples conos rojizos diseminados en la margen de los arroyos secos, en formas caprichosas y llamativas.

Observando más de cerca y detenidamente dicha formación se nota que son rocas sedimentarias: « arcillas rojizas de la base del terciario ». Arcillas terrestres del cretáceo superior. Areniscas terrestres del cretáceo medio. Aparecen también masas intrusivas de traqui-andesita (v. mapa geológico Dr. Groeber).

Al partir del puesto del Agua de Isaac, a unos 1.500 metros hacia el noroeste, por un pequeño valle, donde se notan, entremezclados con arcilla rojiza, mantos de yeso, se llega al borde inferior de una elevación de areniscas de unos 150 m. de altura, al pie de su falda norte, donde se observan las primeras afloraciones de cobre, que consisten en masas de areniscas impregnadas de *Malaquita* y *Azurita*.

Al pie de estos bordes estratificados (1.625 m. s. n. m.), que corren



Vetas de azurita y malaquita en Agua de Flores. El Payen. (Foto original).

de norte a sur, se llega a un punto en que estas grandes capas de estratos se hallan dislocadas, con fuerte inclinación hacia el este (unos 60 grados más o menos). Una pronunciada erosión se manifiesta, y en una superficie de varios centenares de metros cuadrados todos estos mantos dislocados se encuentran impregnados totalmente de Azurita, ya sea presentando dicha roca el color característico azul, o bien en masas compactas arriñonadas de Azutira pura. Se nota también dentro de la roca manchas redondas azules, del tamaño de una avellana al romperse según la dirección de su yacente; a veces aparecen manchas verdes de Malaquita.

Subiendo por esos profundos surcos horadados hasta 1.700 m.

s. n. m., aparecen siempre esas abundantes impregnaciones de areniscas con azurita.

ANÁLISIS DE MINERAL AGUA DE ISAAC. ARENISCAS IMPREGNADAS CON AZURITA

Aspecto: Reniforme concrecionado, color azul y verdoso.

Insoluble en ácido sulfúrico (SO_4H_2)	44,10 %
Anhidrido carbónico (CO_2)	6,91 »
Cobre metálico (Cu)	15,25 »
Oxido de cobre (OCu)	19,79 »

Era de suponer que el origen de ese cobre carbonatado, según la estratigrafía del lugar, fuese debido a alguna veta mineralizada con cobre (sulfuro, etc.) con inclinación casi perpendicular a esos estratos inclinados hacia el este.

Efectivamente, después de una rápida observación a unos 150 m., hacia el norte, trasponiendo una saliente de elevación dirigida hacia el este, se localizó en un cono de erosión una veta de unos 10-15 cm. de ancho, con dirección NS. y de inclinación contraria a los estratos, de tal manera que cortaba a estos últimos casi perpendicularmente.

Las muestras presentan un color rojo y verde esmeralda, con pequeños cristales de yeso, cuya composición según las determinaciones practicadas damos a continuación:

ANÁLISIS MINERAL AGUA DE ISAAC

Aspecto: Concrecionado.

Color: verde azulado intenso, mezclado con rojo marrón.

Presencia de pequeñas venas con cristalitos de yeso.

No acusa presencia de sulfuros.

En tubo cerrado desprende agua.

Calentado al rojo toma un color negro.

Residuo insoluble agua regia	4,60 %
Cobre metálico (Cu)	58,35 »
Sulfatos (SO_4'')	9,10 »
Hierro (Fe''')	8,73 »

La descomposición de la roca pasa de 1,50 m., transformado en arcilla amarillenta.

SEGUNDA AFLORACION. — Siguiendo rumbo al norte unos 6 Km. en línea recta, del punto descripto anteriormente orillando el bordo Alto del Payén, se llega a otro puesto llamado « Agua de Flores ». A unos 1.000 m. hacia el oeste de este puesto se observan otras afloraciones de minerales de cobre, siempre en areniscas, más o menos sepultadas por escombros de basaltos y detritus de las alturas.



Filón de calcopirita y calcocita. Agua de Flores, El Payén. (Foto original).

En la falda sur de esas elevaciones afloran en distintos niveles cobre oxidado y carbonatado.

En la parte superior se observa un filón mineralizado con cobre en forma de sulfuro (calcopirita, calcocita), con yeso y cuarzo amorfo formando la ganga.

ANÁLISIS MINERAL AGUA DE FLORES

Muestra elegida de la parte mineralizada

Color gris metálico en parte marrón.

Presencia de sulfuros en cantidad.

Cationes del primer grupo, ausencia.

Cationes del segundo grupo, sólo cobre.

Cationes del tercer grupo, sólo Fe.

Pérdida por calcinación 17,00 %

Azufre (S) 7,6 »

Residuo insol. agua regia 3,12 :

Cobre metálico (Cu) » 63,57

Hierro (Fe) 19,00 .

El rumbo de este filón es de este a oeste, tendido hacia el sur, con un leve buzamiento.

Su ancho se aprecia de 20 a 30 centímetros. Se encuentra a una altura de 1.460 m. s. n. m.

LA MINA DE PLATA « LA SALVADORA »

« El Nevado », — San Rafael

Mina de plata « La Salvadora ». El Nevado. San Rafael. (Foto original).

Es una mina que ha estado en explotación hará más o menos unos doce años. Con interrupciones anteriormente, ha trabajado.

Situada a unos 65 Km. de la estación del F. C. O., Soitué, y unos 140 Km. de San Rafael. Camino de acceso, relativamente bueno.

Mineral que se extrae: cobre gris. Familia de las Polibasitas Sulfuros complejos de cobre, plata y plomo. Mineral aprovechable únicamente plata, cuya ley en término medio puede llegar a 40



Excavación en yacimientos de minerales de vanadio « El Peseño », San Rafael. (Foto original).

6 50 Kg de plata por tonelada, según determinaciones efectuadas por mí y por otros laboratorios.

Se encuentra a 1.200 metros de altura, con abundante leña en sus alrededores. Región no de temporada.

El sistema geológico que constituye la región pertenece al sistema precordillerano. Las cajas de los filones lo constituyen pórfidos cuarcíferos de edad permo-triásica, estando cubierto en distintos puntos por basalto cuaternario.

Entre los filones se encuentra cuarzo, calcita y sulfosales oxidadas. Entre la caja cuarzosa se encuentran a menudo planchas de plata nativa. Formación curiosa y rara. No muy a menudo se ha encontrado oro en hilos.

Los principales filones corren de norte a sud con inclinación de unos 25° al oeste. Vetas transversales de oeste a este la recorren a menudo. El sombrero del filón está formado en su mayor parte por siderosa.

A 500 m. al sud se encuentra la mina de San Eduardo, de plomo (Galena argentífera con blenda).

Cercana a esta última se encuentran afloraciones de mineral de cobre — malaquita y cuprita, — donde se han efectuado pequeños trabajos, pero sin mayor provecho.

1°) Análisis de mineral de plata de la mina « La Salvadora », « El Nevado », San Rafael:

Cobre	6,1 % - 4,8 %
Plata	7 » - 4 »
Presencia de plomo.	— - —

ASFALTITA CARBONOSA

Muestra obtenida de las barrancas del rio Atuel, más abajo del Puente del Nihuil (1)

Es de un aspecto negro, brillante, frágil, de aspecto de una osfaltita, pero tiene un 88 % de substancia mineral. La ley V_2O_5 es un 0,00113 % de esta última y el 0,081 % de la materia bituminosa (de la pérdida por calcinación), lo que cabe dentro de los límites generales de las asphaltitas y de los esquistos bituminosos de la región. Aparentemente no es otra cosa que un esquisto bituminoso del Rético metamorfozado, es decir, por agentes dinámicos ha adquirido ese aspecto hojoso brillante.

YACIMIENTO DE VANADINITA

No hace mucho que ha sido descubierta en una forma casual la mina de vanadio Santa Elena.

Se encuentra situada a unos 65 Km. al oeste de San Rafael en el campo de los Tolditos.

(1) Determinación efectuada por el Dr. Gustavo Fester.

Se trata de un vanadato-cloruro de plomo con galena y ganga de cuarzo.

Está encajonada en filitas antiguas.

En parte de la veta principal puede notarse el color amarillento con brillo adamantino característico de la vanadinita y en su mayor espesor los esquistos metamórficos están impregnados con vanadinita debido a las corrientes hidrotermales que le dieron origen.

La veta principal es bastante rica en vanadio.

Según análisis ha llegado hasta un 12 % de V_2O_5 , lo que demuestra que es de un tenor elevado.

A continuación transcribo un análisis de conjunto:

Muestra	M. A.
V_2O_5	6,93 %
PbO	20,87 »
Fe_2O_3	11,25 »
Mn_2O_4	0,8
Ca	2,45
H_2O	4,86 »
Insoluble	46,75 »
No determinado y pérdida	6,09 »
Vestigios de P, Zn, Mg, S.	

Es sin duda un yacimiento que ofrece perspectivas magníficas para su explotación tratando de concentrar el mineral en la misma mina y si fuera posible la obtención de vanadato de sodio o de amonio. Podría utilizarse el procedimiento del Dr. Fester para la obtención del vanadato de sodio por el método al sulfito.

Otro yacimiento de vanadio hallado recientemente es en la llanura antes de llegar al cerro « El Nevado », a unos 40 Km. del salto del Nihuil hacia el este. En un lugar denominado El Peseño. La formación geológica la constituyen rocas sedimentarias: cuarcita.

Un análisis practicado en una pequeña muestra dió el 1,2 % de V_2O_5 y presencia de Zn, Cu, Ba, Pb, etc.

YACIMIENTO DE MISPIKEL

A unos 20 Km. hacia el este de la mina « Santa Elena » existen unos filones de sulfo-arseniuro de hierro de un espesor de 20-30 cm. en un lugar denominado « El Imperial ».

Se han hecho algunos trabajos profundizando unos 6-7 m. y en dicho lugar ha aparecido una mezcla de varios elementos que puede

ser interesante para efectuar ulteriormente algunas observaciones. La caja la forma diorita cuarcífera.

El análisis da por resultado lo siguiente:

Pb	25,583 %
Zn	4,12
Cu	rastros
As	0,525
Sb	1,185
Fe	32,95 »
V ₂ O ₅	0,886 »
S	18,454
Ag	0,005
CaO	0,386
MgO	0,128
SiO ₂	10,526
No determinado y perdido	5,254

YACIMIENTO DE CAOLÍN

Cercano a la ciudad de San Rafael, en el Agua de los Terneros, proveniente de caolinización del pórfido cuarcífero, existe un yacimiento que merece una especial atención, pues ofrece posibilidades de una explotación en gran escala.

Para el éxito técnico comercial habría que instalar una fábrica de depuración mecánica por medio de lixiviaciones sistemáticas con agua.

Análisis mineral, procedente Agua de la Totorá, San Rafael. Caolín:

Pérdida por calcinación al rojo (ensayo pirométrico). (Se vuelve ligeramente rosado)	3,79 %
Humedad a 100 C	1,06 »
Sílice SiO ₂	74,68 »
Alúmina total Al ₂ O ₃	11,20 »
Oxido férrico	4,40 »
Desleído en agua (aproximadamente)	30 »

Observación microscópica: Se notan pequeños cristales de cuarzo.

Caolín (calculado)	29,5 »
Al agregar SO ₄ H ₂ no se observa desprendimiento de CO ₂ .	

BIBLIOGRAFIA

BERNARDO E. SCHLEICH.—*La Defensa Antiaérea*. Un libro 16 × 23, 139 páginas. « El Ateneo ». 1941.

La obra comprende cuatro capítulos. En ella describe minuciosamente el armamento y municiones empleados para la defensa antiaérea desde tierra; método de empleo y posibilidades, con detalle de sistemas de contralor, tanto de las armas de infantería como de artillería antiaérea.

Destina un capítulo a estudiar las armas que utiliza el avión, explicando la técnica de su empleo, sea para el tiro como para el bombardeo, con detalles de dispositivos empleados para su contralor.

Por último, demuestra cuál es el peligro aéreo de las zonas civiles y la importancia que adquiere la defensa pasiva de la población.

Su contenido es positivamente interesante e ilustrativo, y de gran valor técnico, aeronáutico y militar, por lo cual lo considero un valioso aporte a la bibliografía de este tema.

No obstante, debo formular una aclaración a la expresión « Stukas », genéricamente referida a los aviones de bombardeo en picada. La voz « Stukas » es etimológicamente una contracción de la voz alemana « Sturzkampf », que significa lucha en picada, sobreentendiéndose la palabra « Fulgzeug » (avión) o « Bomber » (bombardeo). Su significado total, en alemán, es, pues, avión o aparato de bombardeo en picada. Es, entonces, sinónima de « Divebomber » en inglés, y de « Bombardero in picchiata » en italiano, y de otras expresiones análogas en los demás idiomas. Todas estas expresiones o locuciones, no significan en ningún idioma, un modelo particular de avión, sino un tipo para determinado propósito militar; y aún podríamos agregar, para el caso de los « Stukas » alemanes, que tampoco designan un tipo de avión modelo, porque sus performances han sido sobrepasadas — y no en poco — por los construídos últimamente en otros países.

C. M. G.

el
hormigón
dura
más



ASEGURE SU PORVENIR

Los meses pasan rápidos, pero el dinero que ahorramos para asegurarnos una vejez tranquila, aumenta con pasmosa lentitud.

Hay un medio de resolver este problema y es procurar que sus ahorros le produzcan un buen interés. Esta ventaja se la brinda la casa propia. El alquiler que ahora paga será la renta que le dará su inversión. Y, además, le rentará tranquilidad y satisfacción, al sentirse dueño de su pro-

prio hogar, construido según sus gustos y necesidades.

Pero, consulte a un profesional, que por su estudio y experiencia le proyectará y construirá una casa de acuerdo a sus necesidades. Su consejo será para usted muy útil y conveniente.

El hormigón de cemento portland, seguramente, será uno de los materiales básicos con que se ha de construir su casa para que sea más sólida, durable y resistente.

CEMENTO
SAN MARTIN
PORTLAND
INDUSTRIA ARGENTINA

COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND
RECONQUISTA 46 - BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 - ROSARIO

CEMENTO PORTLAND
INCOR
ENDURECIMIENTO RAPIDO
INDUSTRIA ARGENTINA

COMPANIA DE SEGUROS
La Comercial e Industrial de Avellaneda
 SOCIEDAD ANONIMA

Incendio

Cristales

Avda. Mitre 429 (piso 1º) - Avellaneda — U. T. 22 - 7941 y 22 - 9138



EL COMERCIO

COMPANIA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

MAIPU 53 - Bs. As. - U. T. 34, DEFENSA 2181

VIDA - INCENDIOS - AUTOMOVILES

★

★

MARITIMOS - CRISTALES - GRANIZO

Presidente: Ernesto Mignaqui

Gerente: E. P. Bordenave



SUD AMERICA
 Av. R. SAENZ PEÑA 530 - BUENOS AIRES

*La más poderosa y
 difundida en el país.*

Seguros de Vida en vigor

\$ 339.345.032 m/l.

Reservas Técnicas:

\$ 54.369.767 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:

\$ 107.469.478 m/l.

C R I S T A L E R I A S M A Y B O G L A S

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL \$ 1.000.000 m/n



ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

BLOQUES PARA PISOS Y TABIQUES

Escritorio:

Caseros 3121
U. T. 61-0212

Fabrica:

Tabaré 1630
U. T. 61-3800

S. A. TALLERES METALURGICOS SAN MARTIN

“TAMET”

abarca todos los ramos de la industria del hierro y del acero

Alambres en general
Artefactos sanitarios
Bulonería y afines
Calderas para calefac.
Radiadores para calefac.
Estufas
Caños y accesorios
Clavería y afines
Cocinas a gas
Cocinas a supergas
Cocinas económicas
Artículos de fibrocemento

Cacerolas y ollas
Columnas para alumbrado
Construcciones industriales
Construcciones metálicas
Galpones y tinglados
Chapas de hierro galvaniza-
do lisas y acanaladas
Hierros en general
Mecánica especial
Fundición
Tambores metálicos
etc. etc.

CHACABUCO 132

BUENOS AIRES

TALLERES MARI

SOC. DE RESP. LTDA.

PTE. LUIS SAENZ PEÑA 1835

Sucesores de ERNESTO MARI e Hijos - Fundador: ERNESTO MARI - Año 1886

U. T. 23 - 0584 - 5327

TODA MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION:

Moladoras - Mezcladoras - Hormigoneras - Guinches Giratorios - Baldes - Canastos, etc.
Elevadores de Materiales - Montacargas Eléctricos - Pescantes, plumas, plataformas, etc.

MECANICA EN GENERAL:

Cualquier Repuesto para Automóviles y para Máquinas Industriales.

ARIENTI & MAISTERRA

EMPRESA CONSTRUCTORA



Caños de hormigón armado
para desagües pluviales.

Caños corrugados de concreto
simple, aprobados por Obras
Sanitarias de la Nación para
obras domiciliarias.



Absoluta Impermeabilidad.

SI SU PROVEEDOR NO LOS TIENE PIDALOS A SUS FABRICANTES

Av. VELEZ SANSFIELD 1851 - U. T. (21) 0075 - BUENOS AIRES

ANGELERI, JACCUZZI & CIA.

Importadores

Artefactos para cuartos de baño, de lujo y económicos, en colores y blancos.

Unicos distribuidores de los caños de bronce marca ANACONDA y
Revestimiento de vidrio en colores y blanco, marca EROS
para cuartos de baño.

CALLAO 332
Buenos Aires

Casa Central
Rosario de Santa Fé



FABRICANTES • REPRESENTANTES



Chapas de Toda Clase
Alcantarillas - Arcos - Puentes
Máquinas para Construcción
Moto-Niveladoras - Aplanadoras
Máquinas para Soldar
Electrodos y Accesorías
Metal Desplegado - Pinturas
Tubos y Caños



ARMCO ARGENTINA

SOC. ANON. IND. y COM.

BUENOS AIRES • ROSARIO • CORDOBA • TUCUMAN

TALLERES:

Av. Alcorta 3736 - Av. Velez Sarsfield 1103

COMPAÑIAS ARGENTINAS DE SEGUROS
“LA ESTRELLA” S. A. Y “AMERICA”

**PARA SUS BIENES ASEGURABLES, LES OFRECEN SUS AMPLIAS GARANTIAS
CIMENTADAS EN SU LARGA TRAYECTORIA DE VIDA ASEGURADORA**

Teléfonos:
U. T. 31, 2747-2890-2727

471-SAN MARTIN-475
BUENOS AIRES

C O L U M B I A

SOCIEDAD ANONIMA DE SEGUROS

Secciones habilitadas:

- **INCENDIO - AUTOMOVILES**
- **ACCIDENTES - MARITIMOS**
- **VIDA - CRISTALES**

RIVADAVIA 409

BUENOS AIRES

U. T. 33-8261 (Av.)

SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Aníbal
 Agostini, María Carmen
 Agullar, Félix
 Aguirre Celiz, Julio
 Albertoni, Juan L.
 Albizzati, Carlos M.
 Alessi, Juan M.
 Alvarez de Toledo, Bell-sario
 Allaria Amézaga, José A.
 Allende Lezama, Luciano P.
 Amoretti, Alejandro R.
 Ancell, Carlos F.
 Anchorena, Juan E.
 André, Enrique de
 Afón Suárez, Vicente
 Aparicio, Francisco de
 Aragón, José María
 Arce, José
 Arce, Manuel J.
 Ardigó, Dante A.
 Arena, Antonio
 Arnaudo, Silvio J.
 Anderut Barbeito, Arturo
 Avila Méndez, Delfín
 Bado, Attilio A.
 Bachmann, Ernesto
 Baglietto, Eduardo E.
 Balbiani, Attilio
 Ballani, Luis M.
 Bancalari, Agustín
 Bandoni, Alfredo J.
 Barabino Amadeo, S.
 Bardin, Pablo P.
 Barral Souto, José
 Bazán, Pedro
 Becke, Alejandro von der
 Beordi, Manuel A.
 Berjman, Elena
 Berrino, Juan B.
 Bertino, José Carlos
 Bertomeu, Carlos A.
 Besio Moreno, Nicolás
 Bianchi, Domingo A. M.
 Bianchi Lischetti, A.
 Biggeri, Carlos
 Blanchard, Everard E.
 Blaquier, Juan
 Blasco, José
 Boaglio, Santiago
 Böhlingk, Heriberto
 Bolognini, Héctor
 Bonanni, Cayetano A.
 Bonello, Roberto
 Bontempl, Luis
 Bordas, Alejandro F.
 Bordenave, Pablo E.
 Borzi, Ana María
 Bosch, Gonzalo
 Bosio, Anecto J.
 Bottaro, Juan C.
 Bozzini, Luis (h.)
 Briano, Juan A.
 Bulch, Raúl
 Bula, Clotilde A.

Buontempo, Guillermo
 Burkart, Arturo
 Busconi, Estela M.
 Busso, Eduardo B.
 Butty, Enrique
 Buzzo, Alfredo
 Callet Bois, Teodoro
 Canale, Humberto
 Cánepa, Enrique P.
 Capelli, Pedro F.
 Capurro, Roberto H.
 Carabelli, Juan José
 Carbone, Esteban
 Carbonell, José J.
 Cárcova, Enrique de la
 Cárdenas, Emilio F.
 Carelli, Antonio
 Carelli, Humberto H.
 Caride Massini, Pedro
 Carman, Ernesto
 Carniglia, José
 Casacuberta, Antonio
 Casal, Pedro Segundo
 Casale, Dante I.
 Castellanos, Alberto
 Castello, Manuel F.
 Castiñeiras, Julio R.
 Ceppl, Héctor
 Clausen, Enrique G. E.
 Clos, Enrique C.
 Cock, Guillermo E.
 Colina, Bartolomé de la
 Colla, Ada Silvia
 Coni Bazán, F. A.
 Curti, Orlando P.
 Curutchet, Luis
 Chanourdie, Carlos C.
 Chanourdie, Enrique
 Chedufau, Edmundo C.
 Chizzini Melo, Aníbal F.
 D'Ascoli, Lucio
 Damlanovich, Horacio
 Dassen, Rodolfo
 Dasso, Ricardo L.
 De Cesare, Elías A.
 De Fina, Armando L.
 De Nardo, Juan B.
 Dennler, Jorge
 Deulofeu, Venancio
 Díaz, Emilio C.
 Díaz, Emilio L.
 Dickmann, Emilio
 Dieulefait, Carlos E.
 Di Tella, Torcuato
 Doello-Jurado, Martín
 Dobranich, Jorge W.
 Domínguez, Juan A.
 Duarte, Florentino, M.
 Dubecq, Raúl E.
 Dueñas, José
 Duhau, Luis
 Dupont, Enrique
 Durafona y Vedia, A.
 Durrieu, Mauricio
 Escudero, Antonio
 Escudero, Pedro
 Faré, Santo S.

Farengo, Adolfo P.
 Fernández, Alberto J.
 Fernández Díaz, A.
 Fernández, José S.
 Fernández Long, S.
 Fesquet Alberto E. J.
 Figini, Angel
 Figuerero, Hernando W.
 Fiore, Luis
 Fischer, Gustavo Juan
 Flores, Emilio M.
 Florit, Carlos J.
 Fossa Mancini, E.
 Franceschi, Alfredo
 Frenguelli, Joaquín
 Fürnkorn, Dívico A.
 Gadda, Carlos Manuel
 Gaffuri, Domingo
 Galmarini, Alfredo G.
 Gando, Alfredo R.
 Gandolfi Herrero, Augusto
 Gandolfo, José S.
 Gascón, Alberto
 Gaspar, Fernando L.
 Gatti, Alfredo B.
 Gaviña Alvarado, Elías R.
 Géneau, Carlos E.
 Gerardi, Donato
 Ghigliazza, Sebastián
 Glagnoni, Bartolomé E.
 Giannone, José
 Giusti, Leopoldo
 González Beaussier, Carlos
 González Domínguez, Alberto
 González, Juan B.
 Gorostiza, Roberto
 Gottschalk, Otto
 Grieben, Arturo
 Gutiérrez, Ricardo J.
 Herbin, Luis A.
 Hermitte, Enrique
 Herrera Vegas, M.
 Herzer, Bernardo
 Hickethier, Carlos F.
 Hoebeke, Luis
 Hofmann, Herbert
 Houssay, Bernardo A.
 Hoyo, Arturo
 Igartúa, Luis María
 Irigoyen, Luis H.
 Isella, Carlos
 Ivanissevich, Ludovico
 Jauch, Clotilde
 Jakob, Cristofredo
 Jorge, José M.
 Justo, Agustín P.
 Kapus, Ervin E.
 Kervor, Juan B.
 Ketzelman, Federico
 King, Diarmid O.
 Kinkelín Pelletán, Eugenio de
 Kinkelín Pelletán, J. C. de

Knoche, Walter
 Krapf, Eduardo
 Labarthe, Julio
 Lagunas, Simón
 La Menza, Francisco
 Laplaza, Florián
 Laporte, Luis B.
 Larco, Esteban
 Lasso, Alfredo F.
 Latzina, Eduardo
 Leguizamón Pondal, Martiniano
 Levene, Julio O.
 Liebermann, José
 Lignières, Roberto
 Limeses, José
 Lizer y Trelles, C. A.
 Lóizaga, Niceto S.
 Lombardi, Alberto
 López Sommaschini, Antonio J.
 Loyarte, Ramón G.
 Llauro, José
 Magnin, Jorge
 Mainini, Carlos
 Mallol, Emilio
 Mamberto, Benito
 Manera, Edmundo
 Marcó del Pont, E.
 Marchionatto, Juan B.
 Marseillán, Francisco
 Martignone, Eduardo
 Martini, Ardoine
 Marotta, F. Pedro
 Marotta, R. Armando
 Mazza, Sigfrido O.
 Méndez, Julio
 Meoli, Gabriel
 Meoli, Humberto
 Mercáu, Agustín
 Meriggi, Juan C.
 Mermoz, Francisco A.
 Micheletti, José A.
 Migone, Luis V.
 Molino, José F.
 Molinari, Horacio J.
 Molle, Clotilde C.
 Montes, Vicente E.
 Moragues Bernat, Jaime
 Moreno, Evaristo V.
 Mouchet, Enrique
 Mulleady, Ricardo T.
 Muratti, Natalio
 Nágera, Juan José
 Natale, Alfredo
 Navarro Viola, Jorge
 Negrete, Lucía
 Negri, Mario L.
 Noya, Rómulo M.
 Nürnberg, Zacarías M.
 Ogloblin, Alejandro
 Olguín, Juan
 Olivera, Carlos E.
 Oliveri, Alfredo E.
 Ortiz, Aníbal A.
 Ortiz de Rosas, Jorge
 Otamendi, Gustavo

Ottonello, Héctor
 Ottonello, Néstor J.
 Pérez, José María
 Page, Franklin Nelson
 Paltoví, y Oliveras A.
 Palazzo, Pascual
 Paquet, Carlos
 Parel, Clovis A. M.
 Parodi, Edmundo
 Parodi, Lorenzo R.
 Parodi, Raúl
 Pastore, Franco
 Paz Anchorena, José M.
 Perazzo, Roberto J.
 Pérez del Cerro, Carlos A.
 Pérez Hernández, A..
 Pérez Martínez, Aníbal
 Perrone, Cayetano
 Pestalardo, Agustín
 Pini, Aldo S.
 Pistarelli, Julio A.
 Plá, Cortés
 Platz, Hubert
 Polledo, César M.
 Portillo, Gregorio A.
 Posadas, Carlos
 Puchulu, Juan F.
 Puente, Francisco de la
 Quinos, José Luis
 Quinterno, Bruno F.
 Quiroga, Pedro R.
 Raimondi, Alejandro
 Ramacconi, Danilo

Ramallo, Carlos M.
 Rathgeb, Alfonso
 Ratto, Héctor R.
 Re, Pedro M.
 Rebuelto, Emilio
 Reece, William Asher
 Repetto, Blas Angel
 Repossini, José
 Rezzani, José María
 Rissotto, Attilio A.
 Rizzoli, Ricardo H.
 Robles, Angel A.
 Rodríguez Aravena, S.
 Rodríguez, Miguel
 Roffo, Angel H.
 Roldán, Raimundo
 Rokotnitz, Otto
 Rosas, Agustín
 Rosauer, Rodolfo E.
 Rossell Soler, Pedro
 Ruata, Luis E.
 Ruiz Moreno, Adrián
 Ruiz Moreno, Isidoro
 Sabarria, Enrique
 Salomón, Hugo
 Sampietro, Adolfo D.
 Sánchez Díaz, Abel
 Sánchez, José Ricardo
 Sánchez, Gregorio L.
 Sanromán, Iberio
 Santángelo, Rodolfo
 Santos Rossell, Carlos

Saralegui, Antonio M.
 Sarhy, Juan F.
 Sarrabayrouse, Eugenio
 Savon, Marcos A.
 Schleich, Bernardo E.
 Schnack, Benno J.
 Schneider, Otto
 Schulz, Guillermo
 Selva, Domingo
 Selzer, Samuel
 Sesma, Angel
 Sheahan, Juan F.
 Simonoff, Miguei
 Simons, Hellmut
 Siri, Luis
 Sirotzky, David
 Sisto, Emilio E.
 Sobral, Arturo
 Solari, Emilio F.
 Solari, Miguel A.
 Somonte, Eduardo
 Sordelli, Alfredo
 Soler, Frank L.
 Spinetto, David J.
 Spota, Víctor J.
 Storni, Segundo R.
 Taiana, Alberto F.
 Tarragona, José
 Tello, Eugenio
 Torre Bertucci, Pedro
 Torello, Pablo
 Tossini, Luis

Trelles, Rogelio A.
 Trucco, Sixto E.
 Turdera, Raúl D.
 Valeiras, Antonio
 Valentini, Argentino
 Valentinuzzi, Máximo
 Vallebella, Colón B.
 Vallejo, Segundo E.
 Vanossi, Reinaldo
 Vaquer, Antonio
 Varela Gil, José
 Veyga, Francisco de
 Vidal, Eduardo
 Vignati, Milcíades A.
 Vignaux, Juan C.
 Villalobos Domínguez,
 Cándido
 Vinardell, Alberto
 Voilajuson, Julián
 Volpatti, Eduardo
 Volpi, Carlos A.
 Walner, Jacobo
 Wunenburger, Gastón
 Wauters, Carlos
 Wernicke, Raúl
 White, Guillermo J.
 Wolff, Pablo Osvaldo
 Yepes, José
 Zamboni, Agustín
 Zanetta, Alberto
 Zappi, Enrique V.
 Zuloaga, Angel M.

SOCIOS ADHERENTES

Bardin, Pedro P.
 Bazzanella, José
 Carrera, César J. M.
 Cotlar, Mischa
 Chiodin, Alfredo S.
 Di Leo, Ernesto
 Dupont, Benja
 Elizondo, Francisco M.

Ferramola, Raúl
 García, Eduardo D.
 Gorcha, Agustín C.
 Greenway, Daniel J.
 Junqué Gassó, Alfredo R.
 Krieger, Gordon C.
 Laclau, Juan Pedro
 Leiguarda, Ramón H.

Mallhos, Luis E.
 Milest, Emilio Angel
 Molfino, Rubén H.
 Monteverde, José J.
 Nosedá, Aldo F.
 Peraldo, Leo
 Podestá Aubone, Roberto
 Recoder, Roberto F.

Repetto, Cayetano
 Reynal, Jorge E.
 Rusconi, Carlos
 Sadosky, Manuel
 Stacco, Alberto Carlos
 Tortorelli, Lucas A.
 Viticcioni, Fernando
 Wechsler, Wolf

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cia.
 Banda de Estribor
 Benvenuto y Cia.
 Caminos y Construcciones
 Argentinas - CYCA
 Compañía General de
 Construcciones

De la Puente y Busta-
 mante
 D'Elia, Antonio
 Establecimientos Indus-
 triales "Febo"
 Italo Argentino Puricelli
 Latham Urtubey, Agus-
 tín O.

Lutz, Ferrando y Cia.
 Hijos de Attilio Massone
 Otto Hess, S. A.
 Peña, Guillermo A.
 Jacobo Peuser, S. A.
 Ltda.
 Polledo Hnos. y Cia.

Rezzani y Esperne
 Rivara y Cia.
 Siemens-Bauunion
 S. A. Talleres Metalúrgicos
 San Martín «TAMET»
 T. Gr. "Tomás Palumbo"
 Wayss y Freytag

SOCIO VITALICIO

Huergo, Eduardo María

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Anchorena, Juan E.

Besio Moreno, Nicolás

Tornquist, E. y Cia. (Lda).

SECCION CORDOBA

COMISION DIRECTIVA

Presidente delegado, Dr. Juan Olsacher; Secretario, Prof. Tulio Mácola; Tesorero, Agrº
 Bernardo Pilotto.

SOCIOS ACTIVOS

Brandan, Ramón A.
 Broglla, Alberto A.
 Carlomagno, José

Chaudet, Enrique
 Deheza, Eduardo
 Esteban, Fernando

Fernández, Miguel
 Fontana, Lorenzo F.
 Godoy, Salvador A.

Hosseus, Carlos Curt
 Mácola, Berardo A.
 Mácola, Tulio

Mirizzi, Pablo Luis
Olaf Lützow, Holm
Olsacher, Juan
Padula, Federico

Pasqualini, Clodoveo
Peláez, J. Gambastiani
de

Pilotto, Bernardo
Ponce Laforgue, Carlos
Rothlin, Edwin

Vercello, Carlos
Yadarola, Mauricio L.
Zimmer, Meade L.

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ingº Quím. Guillermo Berráz; Vice-presidente, Ingº Agrº Bruno Santini; Secretario de actas, Ingº Quím. Oscar Mallea; Secretario de correspondencia, Per. Quím. Víctor S. Nicollier; Tesorero, Ingº Quím. Rafael O. Méndez; Vocales titulares: Prof. Roldando Hereñu e Ingº Agrº Arturo E. Ragonese; Vocales suplentes: Ingº Civ. Francisco E. Urondo e Ingº Quím. José Salgado; Encargado de Publicaciones, Ingº Civ. José Babini; Encargado de Biblioteca y Canje, Ingº Quím. Rodolfo Rouzaut.

SOCIOS ACTIVOS

Anadón, Leónidas
Arlotti, Juan Carlos
Babini, José
Berraz, Guillermo
Bertuzzi, Francisco A.
Bossi, Celestino
Cerana, Miguel
Claus, Guillermo
Cohan, Marcos
Costa Comas, Ignacio M.
Courault, Pablo
Crouzilles, A. L. de
Cruellas, José
Christen, Carlos
Christen, Rodolfo G.

Fester, Gustavo A.
Giscafne, Lorenzo
Gollán, Josué (h.)
González G., Wenceslao
Hereñu, Roldando
Hotschewer, Curto
Juliá, Tólrá Antonio
Kleer, Gregorio
Lachaga, Dámaso A.
Lexow, Siegfried G.
Mal, Carlos
Mallea, Oscar S.
Mántaras, Fernando
Martino, Antonio E.

Méndez, Rafael O.
Minervini, José
Montpellier, Luis Mar-
cos
Mounier, Celestino
Muzzio, Enrique
Nicollier, Víctor S.
Nigro, Angel
Niklison, Carlos A.
Oliva, José
Peresutti, Luis
Piazza, José
Piñero, Rodolfo
Pozzo, Hiram J.

Puente, Nemesio G. de la
Ragonese, Arturo E.
Reinares, Sergio
Rouzaut, Rodolfo
Salaber, Julio
Salgado, José
Santini, Bruno L. P.
Schivazappa, Mario
Simonutti, Atílio A.
Tissenbaum, Mariano
Urondo, Francisco E.
Vergara, Emilio A.
Virasoro, Enrique
Zárate, Carlos C.

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Eduardo Carette; Vice-Presidente, Ingº Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruíz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Bibliotecario, —
Vocales: Dr. Juan B. Lara; Ingº Juan P. Toso; Sr. Ranulfo Rosales; Dr. Juan P. Paganotto; Dr. Mario Bidone.

SOCIOS ACTIVOS

Ayala Castagnino, G.
Bacal, Benjamín
Bauzá, Juan
Benegas, Raúl
Bidone, Mario
Borsani, Carlos Pablo
Burgoa, Pedro A.
Carette, Eduardo

Casale, Florencio B.
Ceresa, Mario Carlos D.
Christensen, Jorge R.
Croce, Francisco M.
Dodds, Leonel
Gamba, Otto
Gomensoro, José N.
González, Joaquín R.

Jofré, Alberto L.
Lara, Juan B.
Lombardozi, Vicente P.
Minoprio, José D. J.
Paganotto, Juan P.
Patiño, Roberto V.
Piccione, Cayetano C.
Ponce, José Raúl

Rosales, Ranulfo S.
Ruíz Leal, Adrian
Sáez Medina, Miguel
Serra, Luis Angel
Silvestre, Tomás
Suárez, Jorge Carlos
Tellechea, Manuel
Toso, Juan P.

SECCION LA PLATA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Secretario, Dra. Juana Cortelezzi; Tesorero, Dr. Tomás C. Pera; Vocales: Dr. Ernesto Sabato, Dr. Danilo Vucetich, Ingº Fernando Lizarán, Ingº Emilio J. Ringuelet.

SOCIOS ACTIVOS

Alsina Fuertes, Fidel
Angh, Jerónimo

Arroyo Basaldúa, Víc-
tor M.

Brau, Eduardo F.
Burgueño, José Luis

Coria, Pedro E.
Cortelezzi, Juana

Crespi Gherzi, Roberto A.	Loedel Palumbo, Enrique	Nico, Raúl	Sáez, Francisco A.
Christmann, Federico E.	Mac Donagh, Emiliano J.	Oliva, Virgilio	Sagastume, Carlos A.
Gascón, Jorge	Madrid, Diógenes	Paternosto, Pedro G.	Sagastume Berra, A. E.
Gershánik, Simón	Magliano, Hilario	Pera, Tomás Carlos	Scheggia, Eduardo R.
Giovambattista, Humberto	Márquez, Anibal R.	Platzcek, Ricardo P.	Teobaldo, Carlos
Inda, Carmen	Marmonti, Angel	Rigamonti, Esteban F.	Trejo, César A.
Landolfi, José María	Massimino, Blas	Ringuelet, Emilio J.	Ucha Udabe, Manuel
Lindquist, Juan Carlos	Méndez, José D.	Romano Yalour, Juan G.	Vucetich, Danilo C.
Lizarán, Fernando	Mignanego, Alberto Armando	Sabato, Ernesto R.	Wilkens, Alejandro
		Sabato, Juan	

SECCION TUCUMAN

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ing^o Arturo M. Guzmán; Secretario, Dr. Luis N. Pizzorno; Tesorero, Dr. Raúl J. Blaisten; Vocales: Prof. Juan E. de Lázaro, Dr. Alejandro Terracini, Dr. Rafael Sorol, Prof. Clemente H. Balmori.

SOCIOS ACTIVOS

Altieri, Radamés A.	Deza Cenget, Dacio	Nanni, Luis Fernando	Schegg, Alfredo
Balmori, Clemente H.	Escalante, Dardo A.	Novillo, Napoleón R.	Silvetti, Luis María
Benvenuto, Terracini, Aron	Fontana, Iván R.	Peirano, Abel A.	Soria Bravo, Custodio
Blaisten, Raúl J.	Freiberg, Salomón	Peña Guzmán, Solano	Sorol, Rafael V.
Boggiatto, Dante E.	Fonlo, Osvaldo A.	Pepe, O. Rodolfo	Storni, Julio S.
Cecillo, Armando	Frondizi, Risperi	Pizzorno, Luis N.	Terracini, Alejandro
Cernuschi, Félix	Greve, Walther	Robín, Maximiliano V.	Treves, Renato
Cetrángolo, Guillermo	Guzmán, Arturo M.	Rodríguez Marquina, Elío	Uslenghi, Alejandro S.
Conceição de la Cruz, Alfonso	Herrera, Félix E.	Rohmeder, Guillermo	Verna, Luis C.
Cross, William E.	Ibáñez, Adolfo P.	Saleme, Ernesto M.	Victoria, Virgilio A.
Cuenya, Carlos (h.)	Jung, Walter	Sánchez Reulet, Anibal	Viria, Eugenio F.
Descole, Horacio R.	Lázaro, Juan F. de	Santillán, Luis A.	Wüschmidt, José
	Lebrón, Enrique Juan	Santillán, Prudencio	
	Manoff, Isaac		

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Agullar y Santillán, R.	México	Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)
Alvarez, Antenor	Sgo. del Estero	Hijar y Haro, Luis	México
Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)	Janet, Pierre	París
Avendaño, Leónidas	Lima	Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Bachmann, Carlos J.	Lima	Kelper, Guillermo	Berlin
Birkhoff, Jorge D.	New York	Langevin, Paul	París
Bolívar, Ignacio	Madrid	Levi, Peppo	Rosario
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)	Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Borel, Emile	París	Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Bruch, Carlos	Olivos (Bs. As.)	Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Cabrera, Blas	Madrid	Monjaráz, Jesús E.	México
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro	Montel, Paul	París
Carabajal, Melitón M.	Lima	Moretti, Gaetano	Milán
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.	Oliver Schneider, Carlos ...	Concep. (Ch.)
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)	Pereira d'Andrade, Lencastre	Nova Goa (I. P.)
Darmois, Georges	París	Perrin, Tomás G.	México
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)	Perrine, Carlos D.	Córdoba
Escomel, Edmundo	Lima	Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Flebrig, Carlos	Munich (Al.)	Porter, Carlos E.	Santiago (Ch.)
Fontecilla Larrain, Arturo...	Santiago (Ch.)	Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima	Rosenblatt, Alfred	Lima
García Godofredo	Lima	Rowe, Leo S.	Washington
González del Riego, Felipe ..	Lima	Tello, Julio C.	Lima
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Cal.	Terracini, Alejandro	Tucumán
Greve, Germán	Santiago (Ch.)	Valle, Rafael H.	México
Guinier, Philibert	Nancy (Fr.)	Vélez, Daniel M.	México
Hadamard, Jacques	París	Villarán, Manuel V.	Lima
Hauman, Luciano	Bruselas	Vitoria, Eduardo	Barcelona